Skizzen aus der Natur

Pieter Harting, J E August Martin

Digitized by Google

H. nat. 206 b

Harting

(1)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Skizzen aus der Natur.

Digitized by Google

Digitized by Google

Prof. P. Harting's

Skizzen aus der Natur.

Aus dem Holländischen übersetzt

von

J. E. A. Martin.

Mit einem Vorworte

von

M. J. Schleiden, Dr.

Prof. in Jena.

Nebst 18 Holzschnitten und einer lithographirten Tafel.

Leipzig,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1854.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

Vorwort.

Das kleine Schriftchen des holländischen Naturforschers Harting, „die Macht des Kleinen", welches ich früher beim deutschen Publikum einzuführen versuchte, ist mit so freundlicher Theilnahme aufgenommen worden, daß ich dem Wunsche nicht widerstehen konnte, eine Reihe späterer populärer naturwissenschaftlicher Aufsätze desselben Verfassers meinen Landsleuten zugänglich zu machen. Diesem Wunsche kam das Anerbieten des Herrn Martin, diese Aufsätze in's Deutsche zu übertragen, in erfreulicher Weise entgegen und ich glaube versichern zu können, daß die Aufsätze allerdings durch diese Uebersetzung nichts von ihrem ursprünglichen Reiz eingebüßt haben. Bei dem allgemein erwachten Interesse für die Erweiterung naturwissenschaftlicher Erkenntniß darf wohl auch dieses kleine Buch einer freundlichen Aufnahme gewiß sein.

Man pflegt gewöhnlich das zur Zeit allgemeine und selbst die Laienkreise so lebendig durchdringende Bedürfniß nach naturwissenschaftlicher Unterhaltung und Belehrung als in der gegenwärtig so hoch gesteigerten Anwendung der Naturwissenschaften auf das bürgerliche Leben, seine Bequemlichkeiten und Genüsse begründet anzusehen. Es könnte aber auch wohl noch ein anderes Verhältniß sich hier geltend machen, welches vielleicht unbewußt

Digitized by Google

dieſem drängenden Verlangen zum Grunde liegt und, wenn nicht, jedenfalls als bewegende Urſache anerkannt und eingeführt zu werden verdiente. Das denkende Antlitz und die hülfreichen Hände, welche die Natur unſern Beſtrebungen um die Erleichterung des Lebens und unſern techniſchen Arbeiten zuwendet, ſind nicht ihr ganzer Charakter, nicht ihre einzige Seite, vielleicht nicht einmal ihre wichtigſte. Zu anderer Zeit erſcheint ſie als wohlthätige Fee, die dem Sohne des Kummers mild ſeine Thränen trocknet, die in das wildſtürmende Meer der Leidenſchaften das beſänftigende Oel des Gottesfriedens träufelt, die jauchzend mit dem Heiteren durch Wald und Wieſe hüpft, kurz mit dem Weinenden weint und mit dem Fröhlichen lacht. Was ſoll ich hier noch auf das oft citirte Wort aus Humboldt's „Anſichten der Natur" verweiſen? Wer, als etwa der geiſtig und gemüthlich Leere, wüßte nicht, daß uns die Natur tröſtende und theilnehmende Freundin ſein kann?

Aber wie kann man den Fremden zum Freunde machen? Fremd aber ſind wir der Natur geworden in trauriger Weiſe; trotz unſerer Naturwiſſenſchaften, trotz unſeres Materialismus, und vielleicht eben ſeinetwegen iſt uns die Natur mehr wie je ein düſteres Geheimniß, eine unheimliche Dunkelheit; wir ſtehen ihr ferner, als die gebildeten Völker des Alterthums vor dreitauſend Jahren. Was weiß ein Menſch, der den ganzen Tag in ſtaubigen Papieren wühlt und zur geſetzmäßigen Stunde des Unterleibs wegen in dem wohlgeebneten Park ſeinen officiellen Spaziergang macht, von Natur? Und das trifft nicht nur den Geſchäftsmann, den Philiſter, ſondern zum großen Theile ſelbſt unſere Dichter. Man muß die Natur kennen, um ſie zu verſtehen, man muß in ihr Inneres eindringen, um ihr nach-, oder, wenn man lieber will, ihr vorzufühlen. Mit Waldesgrün und blauem

Digitized by Google

Himmel und Lerchenwirbel ist Nichts gethan, am wenigsten, wenn man dem Dichter anmerkt, daß er selbst kaum Eiche und Buche, kaum Finken- und Lerchenschlag zu unterscheiden weiß. Ein berühmter Dichter läßt die Eule in einer hohlen Fichte nisten, nicht ahnend, daß es auf der ganzen weiten Gotteserde keine hohle Fichte gibt. Man entgegne mir nicht, daß die Wahrheit Nichts mit der Kunst zu thun habe; denn das ist grundfalsch; allerdings besteht die Dichtkunst nicht in der Hervorhebung des Wahren in einer Sache, sondern in der Aufzeigung des Schönen; aber sie kann und soll dies Schöne nur am Wahren und Wirklichen entwickeln, sonst ist sie eitel Faselei und Kinderspiel.

Würde aber ein Dichter, der die Natur kennt, versteht und ihrer übersinnlichen Bedeutung Worte zu leihen weiß, wohl verstanden werden? Es ist mindestens zweifelhaft. Die Alten traten mit den offnen klaren Augen auch der Natur gegenüber und sahen, soweit ihr Blick damals reichte, was da war. Der lieblichste Dichter von Trink- und Liebesliedern, Anakreon, konnte einen seiner reizenden Scherze beginnen:

„Einst um mitternächt'ger Stunde,
Als sich Arctos schon gewendet
Um die Rechte des Bootes"

und dabei sicher sein, daß jedem Verliebten, jedem Zecher seine astronomische Zeitbestimmung geläufig sein würde. Sirius- und Plejaden, ihre Auf- und Untergänge, und deren Zusammenhang mit den klimatischen Erscheinungen waren jedem Griechen vertrauter, als unsern Gebildeten Auf- und Untergang der Sonne, wovon sie den ersten wenigstens nur zuweilen aus dem Kalender zu erfahren pflegen. Welche Menge von feinen Naturbeobachtungen liegt in den mythologischen Dichtungen der Griechen! welche Aufmerksamkeit auf die Erscheinungen der Natur spricht

Digitized by Google

sich in einem großen Theil der nordischen Göttergeschichten aus! und wie oft mögen uns beide nur deshalb unverständlich sein, weil wir in kindischer Klugthuerei unser Auge von der Natur ab- und auf das „heilige Pergamen" gerichtet haben, aus welchem, wie Wagner meint, „ein ganzer Himmel auf uns niedersteigen" soll, während es doch meist nur eine Quelle menschlicher Thorheiten ist.

Wenn sich aber, sei es nun veranlaßt wodurch es wolle, das Interesse wieder lebendig der Natur zuwendet, wenn der Mensch wieder die Dinge kennt, denen der Dichter seine Göttersprache leihen kann, dann wird auch der wahre Dichter wieder, das Oberflächliche, Tändelnde und Spielende verachtend, sich in die Tiefe wenden können, er wird, selbst der Fülle des Stoffes gewiß, Hörer finden, denen nicht die Schönheit der Gestaltung verloren geht, indem sie sich die Erkenntniß des Stoffes erst mühsam aus einem gelehrten Commentar erarbeiten müssen.

Es ist nicht gleichgültig, wie man die Natur in der Dichtkunst als Stoff oder als Schmuck benutzt; in dem Sinne, wie ich es schon oben aussprach, ist auch die Dichtkunst an die Wahrheit gebunden; und auf der andern Seite geht dem Unwissenden der unerschöpfliche Reichthum der Natur in ihren Beziehungen auf das Uebersinnliche verloren. Mag ein Beispiel, wenn auch ein unbedeutendes, erläutern, was ich meine. Der Waldmeister, männiglich durch Herrn Roquette bekannt, ist ein unscheinbares Pflänzchen in dem Schatten unserer deutschen Laubwälder; Niemand wird darin leicht einen gewürzigen Gehalt ahnen; aber wird es gepflückt, verwelkt es, so entwickelt es seinen außerordentlich starken und lieblichen Duft. Diese Eigenthümlichkeit hat irgend ein Dichter so benutzt:

Digitized by Google

„Dich, geruchloses einfaches Blümchen,
Fächelt des Waldes kühlere Luft,
Wenig beachtet im Leben, bis endlich
Tod dich auflöst in lieblichen Duft.

„War's eine Seele, die in dir geschlummert?
Machte das Sein ohne Liebe dich krank?
Sag', was bedeutet dein Duft im Verwelken?
Hat auch die Blum' ihren Schwanengesang?"

Ich will hiermit kein Mustergedicht citirt haben, sondern nur an diesem Beispiel deutlich machen, daß nicht willkürliche Personificationen, sondern die Auffassung der Eigenthümlichkeiten im wirklichen Sein eines Naturkörpers der richtige und daher auch allein wahrhaft poetische Vorwurf sein dürfte; wobei sich von selbst versteht, daß die treffende Beziehung auf das Uebersinnliche und die aus der dichterischen Auffassung natürlich und nothwendig hervorwachsende Gestaltung nur das Product des wahren Dichters sein werden.

Diese Andeutungen mögen genügen, um meine Ansicht wenigstens verständlich zu machen, daß noch aus ganz anderen als den bloßen Nützlichkeitsgründen eine allgemeinere und gründlichere Kenntniß der Natur außerordentlich wünschenswerth ist, und daß das, was man wohl für ein Gift unserer Zeit gern ausgeben möchte, die so sehr in den Vorgrund sich drängende Beschäftigung mit den Naturwissenschaften, auch zugleich sein Gegengift mit sich führt und, wenn es richtig gepflegt und ausgebeutet wird, vielleicht das sicherste Mittel ist, um die in unserm Volke so sehr gesunkene ästhetische Entwickelung wieder zu beleben und zu befruchten. Jedenfalls ist es das einzige Mittel. Der Strom der Zeit in dieser bestimmten Richtung ist einmal da und hat die ganze gebildete Menschheit in seinem Wirbel erfaßt. Wer sich umdreht und nun die Existenz des Stromes, den er nicht

Digitized by Google

mehr vor Augen hat, leugnet, ist dumm wie der Straus in der Fabel. Wer glaubt, daß er durch Anstellung oder Absetzung von ein Paar Lehrern, durch Vermehrung oder Verminderung von ein Paar Unterrichtsstunden diesen Strom bewältigen und von seiner Richtung ablenken könne, ist ein Narr, wie jener Mann, der sich vermaß, den Kirchthurm mit einem Strohhalm umzuwerfen. Aber was der Mensch nicht beherrschen, nicht lenken kann, weil es eine Kraft ist, die ein höheres Wesen für das Wohl des Ganzen in Bewegung setzt, das kann und soll er wenigstens an seine sittlichen, an seine ästhetischen Aufgaben anknüpfen. Dadurch, und nur dadurch kann es ihm gelingen, das sich dienstbar zu machen, was ihn sonst in seiner geistigen Natur überwältigen und vernichten würde.

So mag denn auch dieses Büchlein hingehen in die Welt und sich Freunde suchen, und mögen diese es nicht blos in die Hand nehmen, um den Verstand mit Kenntnissen zu bereichern, sondern auch um durch die innigere Vertrautheit mit der Natur sich selbst eine tiefere und reichere ästhetische Auffassung derselben möglich zu machen.

Jena, im Mai 1854.

M. J. Schleiden.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Der Pflanzenwuchs in den Tropengegenden. Ein Gemälde 1

Der Hagel 27

Das Leuchten der Thiere 59

Etwas über Fischzucht 89

Digitized by Google

Digitized by Google

Der Pflanzenwuchs
in den Tropengegenden.

Ein Gemälde.

Digitized by Google

Digitized by Google

Zu beiden Seiten des Aequators breitet sich ein Erdgürtel aus von 705 Meilen Breite und 5400 Meilen im Umfang, wovon ungefähr ein Fünftheil vom Land eingenommen wird. Hierher, wo wenigstens einmal des Jahres die Sonne im Zenith des Himmels gesehen wird, und sie ihre glühenden Strahlen senkrecht herabschießt, ersuchen wir den Leser sich mit uns in seiner Phantasie zu versetzen. Das Gemälde, das sich dort vor unsern Augen aufrollt, ist jedoch zu reich, als daß wir es in seinen Einzelnheiten betrachten könnten. Wir wollen uns für diesmal damit begnügen, von dem Reichthume, den die Natur in jenen Gegenden zur Schau ausstellt, deren Boden zu betreten nur Wenigen unter uns verliehen ist, eine allgemeine Uebersicht zu geben und ein soviel wie möglich anschauliches Bild vor Augen zu stellen. Wir wollen uns vorstellen, wir machten zusammen eine Reise rings um diesen Theil unserer Erde, und, wie der Zugvogel, der von seinem langen Zuge eben ausruht, uns hier und da niederlassen, um einen flüchtigen Blick auf die uns umgebende Landschaft, und namentlich auf die Pflanzen zu werfen, die den bezeichnendsten Theil davon ausmachen.

Bevor wir jedoch diese Reise antreten, wird es nöthig sein, einige Augenblicke bei der Beantwortung der Frage zu verweilen: welches sind die vornehmsten Ursachen der Verschiedenheit im Pflanzenwuchs an verschiedenen Punkten unseres Erdbodens?

Daß diese Verschiedenheit in der That vorhanden ist, weiß Jeder. Pflanzen, die anderwärts wild wachsen, können hier nur mit vieler

Digitized by Google

Mühe und Sorgfalt am Leben erhalten werden; und so umgekehrt Pflanzen, die hier üppig gedeihen, werden anderwärts nicht angetroffen, oder führen eine kümmerliche Existenz, wenn sie dahingebracht werden. Sollte es auch die besondere Beschaffenheit des Bodens sein, der dies zugeschrieben werden muß?

Wenn wir die dürren Haidefluren, wo nichts als Tannen, Birken und einige wenige andere Gewächse ihren kärglichen Unterhalt finden, mit den fruchtbaren Auen längs unsern großen Flüssen, mit ihren üppigen Gras- und Getreidefeldern und fruchtbaren Baumgärten vergleichen, dann können wir uns sehr leicht vorstellen, wie wichtig diese verschiedene Beschaffenheit des Bodens für die Pflanze sein muß, die bestimmt ist, einen Theil ihrer Nahrung durch ihre Wurzeln aus demselben aufzunehmen. Allein wie wichtig und unverkennbar der Einfluß des Bodens auch sein mag, er ist keineswegs hinreichend, um Rechenschaft zu geben von der Verschiedenheit im Pflanzenwuchs, welche jedem Reisenden in's Auge fällt, wenn er sich vom Aequator entfernt oder demselben nähert.

Diese beständige und allgemeine Verschiedenheit muß eine andere und zwar eine allgemeine Ursache haben; denn dieselben Bodenarten werden an allen Stellen des Erdbodens immer wieder angetroffen, ohne darum dieselben oder übereinstimmende Pflanzen zu ernähren. Diese allgemeine Ursache, die den wichtigsten Einfluß auf den Pflanzenwuchs ausübt, ist die Wärme der umgebenden Luft. Von ihr ist das Wachsthum der Pflanzen so sehr abhängig, daß man mit ziemlicher Sicherheit voraus bestimmen kann, welche Arten von Pflanzenformen auf diesem oder jenem Punkte der Erde vorzüglich werden anzutreffen sein, falls man nur mit dem mittleren Wärmegrad der Luft an diesem Punkte bekannt ist.

Wenn wir, vom Nordpol nach der Linie fortschreitend, nach den mittleren Wärmegraden des Jahres fragen, so finden wir, daß z. B. am äußersten nördlichen Punkte unsers Welttheils, dem Nordkap, dieser mittlere Wärmegrad noch nicht 33° F. beträgt, das heißt, nur eben

Digitized by Google

über den Gefrierpunkt hinausgeht; zu Stockholm ist er 43°, bei uns (in Holland) ungefähr 49°, im Süden von Frankreich zu Marseille 58°, zu Gibraltar bereits 68°. Aber noch ist man daselbst volle 190 Meilen vom nördlichen Wendekreis entfernt, und je mehr man sich diesem nähert, desto höher steigt die mittlere Temperatur. Dieses Steigen geht zwar nicht vollkommen regelmäßig vor sich, denn an Orten, die unter gleicher Breite liegen, ist darum die mittlere Jahreswärme noch nicht jederzeit vollkommen dieselbe; doch sind diese Verschiedenheiten nicht so groß, oder wir können sie wenigstens für unsern gegenwärtigen Zweck unbemerkt lassen. In den Tropengegenden selbst ist die Luftwärme im Allgemeinen am höchsten in der Nähe der Linie, und nimmt nach beiden Seiten hin zwischen den beiden Wendekreisen einigermaßen ab. Zu Canton in China, das gerade innerhalb des nördlichen Wendekreises liegt, beträgt die mittlere Temperatur 73°; an der Küste von Guinea, welche ungefähr 5° nördlich von der Linie liegt, ist sie 82°; zu Batavia, das ziemlich ebensoviel südlich von derselben liegt, beträgt sie beinahe ebensoviel, nämlich starke 80°.

Der Unterschied ist daher wichtig, wenn wir ein Land wie das unsrige, in Hinsicht der Quantität Wärme, die es im Lauf eines Jahres von der Sonne empfängt, mit einer Tropengegend vergleichen; aber es ist noch ein anderer Punkt, der hier in Betracht kommt, und dem die Eigenthümlichkeit des Pflanzenwuchses in dem heißen Himmelsstriche zum großen Theil zugeschrieben werden muß. In Gegenden, die fern von der Linie, es sei süd- oder nordwärts, liegen, bemerkt man nämlich eine beträchtliche Verschiedenheit im mittleren Wärmegrad der verschiedenen Zeiten des Jahres. Zu Stockholm z. B. beträgt der Unterschied zwischen Winter- und Sommerwärme nicht weniger als 72°, bei uns (in Holland) ungefähr 52°; in den Tropengegenden ist er dagegen selten größer als 6° oder 7°. Es ist beinahe das ganze Jahr hindurch gleich warm, und ein Stillstand im Pflanzenwuchs, so wie er in unsern Gegenden jährlich einige Monate lang stattfindet, ist dort ganz unbekannt. Zwar verwelken die Blumen, zwar verdorren die

Digitized by Google

Blätter, aber zu derselben Zeit kommen wieder neue zum Vorschein, und die Natur zeigt sich allezeit grün, allezeit jugendlich.

Die übrigen Einzelnheiten, welche die Luftbeschaffenheit der Tropengegenden darbietet, will ich hier, als minder wichtig für unsern Zweck, mit Stillschweigen übergehen. Nur auf eine muß ich noch hinweisen, nämlich auf die Quantität des Regens. Es läßt sich schon im Voraus vermuthen, daß, wenn in Gegenden, die das ganze Jahr hindurch einer Hitze ausgesetzt sind, welche anderwärts nur an einzelnen Tagen des Jahres stattfindet, Pflanzen wachsen sollen, alsdann die Quantität des Regenwassers, welches ihre Wurzeln tränkt und die versengten Blätter benetzt, ungemein groß sein muß. Und dies ist auch wirklich der Fall. Bei uns beträgt die mittlere Quantität aufgefangenen Regens während eines ganzen Jahres ungefähr 2½ Fuß*, das heißt, wenn aller Regen stehen bliebe, würde der Boden am Ende des Jahres bis zu dieser Höhe damit bedeckt sein. An vielen Punkten der Tropengegenden nun beträgt diese Quantität viel mehr als das Doppelte, und selbst vier- und fünfmal so viel. Bedenkt man dabei, daß dieser Regen daselbst nur während weniger Monate des Jahres fällt, so wird man sich einigermaßen vorstellen können, wie gewaltig diese Regenwetter sind, die unsere stärksten Platzregen weit übertreffen, Bäche und Flüsse anschwellen, aus ihren Ufern treten, und bisweilen mächtige Ueberschwemmungen herbeiführen lassen. Eine Folge dieser beträchtlichen Quantität Regenwassers, welches in den Boden dringt, und, fernerhin wieder verdunstend, sich leicht in der sehr erwärmten Luft auflöst, ist eine große Feuchtigkeit dieser letzteren, welche im Allgemeinen während der sogenannten trockenen Jahreszeit fortdauert, und besonders dazu beiträgt, die tropischen Pflanzen vor dem Verwelken und Vertrocknen zu beschützen, wie es da, wo bei gleicher Luftwärme wegen der Beschaffenheit des Bodens eine große Trockenheit der Luft herrscht, wirklich stattfindet.

* ¾ einer Niederländ. Elle.

Digitized by Google

Gehen wir jetzt, nach dieser sehr flüchtigen Uebersicht der vornehmsten Umstände, die auf den Pflanzenwuchs der Tropengegenden Einfluß haben, zu der Betrachtung dieses Pflanzenwuchses selbst über. Stellen wir uns vor, daß wir Reisende sind, die, nachdem sie lange auf dem Meere geschwankt, nachdem sie viele Wochen lang nichts als die Luft über und das Wasser unter sich gesehen haben, endlich dort unten fern am Horizonte einen schwachen Streif entdecken. Es ist Land! Wir segeln dahin. Stellen Sie sich ferner vor, daß wir den Fuß an's Ufer setzen in der Jahreszeit, in welcher wir wissen, daß im Mutterlande der Winter sein Regiment führt, wo eine Eisrinde die Ströme, ein Schneekleid die Fluren bedeckt, alle Bäume entblättert sind, keine Blume mehr erschlossen ist. Hier dagegen finden wir eine lachende Natur, üppiges Grün, vielerlei Gewächse mit prächtig gefärbten Blumen, unter denen wir alsbald einige bemerken, die alte Bekannte zu sein scheinen. In der That bewunderten wir sie schon in der Heimath, wo sie als Seltenheiten mit vieler Mühe und großem Aufwand in erwärmten Häusern gezogen werden, und von Zeit zu Zeit die auf sie gewendete Sorgfalt dadurch belohnen, daß einige sparsame Blumen zum Vorschein kommen. Wie ganz anders zeigen aber dieselben Gewächse sich hier in ihrem freien Naturzustande! Diejenigen, welche wir bisher sahen, sind nur ihre Miniatur-Abbildungen, sie sind gebrechliche Kinder im Vergleich mit ihren glücklicheren Schwestern, welche die Tropenzone noch pflegt, — sie sind die Zwergabkömmlinge des Riesengeschlechts.

Eine Bemerkung, die Jedem auffallen muß, der zum ersten Male eine Tropengegend besucht, ist die große Verschiedenheit der Pflanzen, welche er wachsen sieht. In den gemäßigten und kalten Himmelsstrichen leben die Individuen einer und derselben Art sehr oft gesellig bei einander. Man denke nur an unsere ausgedehnten Gras- und Haidefluren, an die Tannen- und Fichtenwälder, die besonders im Norden und Osten weite Strecken Landes einnehmen.

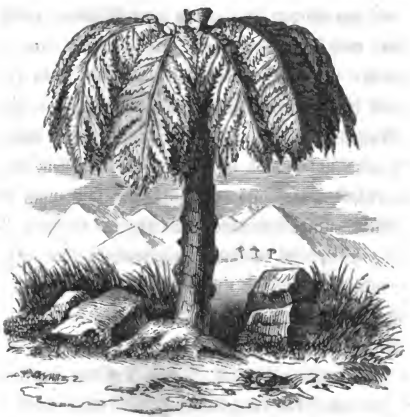
In den Tropengegenden ist dies anders. Da wachsen zahllose Formen in bunter Verschiedenheit durch einander; im Durchschnitt kann

Digitized by Google

man annehmen, daß man auf derselben Bodenfläche, auf welcher in Europa 1000 verschiedene Arten wohnen, in den Tropengegenden deren 3—4000 antreffen wird. Daß diese große Abwechselung dem ganzen Schauspiel mehr Leben verleiht und den Eindruck davon erhöht, fühlt ein Jeder. Aber, fragt man vielleicht, gibt es denn unter diesen zahlreichen Pflanzenformen keine, die einige Aehnlichkeit mit denen unseres Himmelsstrichs haben? Gewiß. Es ist keineswegs eine Seltenheit, hier Formen anzutreffen, welche an übereinstimmende Formen in unserm Vaterlande erinnern. Es gibt Pflanzenfamilien, — das heißt große Gruppen von Pflanzen, die in einigen hauptsächlichen Merkmalen unter einander übereinstimmen, — deren Glieder über die ganze Erde verbreitet sind, so daß jedes Land eine gewisse Anzahl Repräsentanten einer solchen Familie aufweisen kann. Dazu gehört z. B. die Familie der grasartigen Pflanzen. In unsern Gegenden denken wir, wenn wir diesen Namen hören, sogleich an kleine unbedeutende Gewächse; in den Tropengegenden lernen wir dieselbe Familie von einer andern Seite kennen. Dort begegnen wir dem Zuckerrohr, dessen zierlichen Halme eine mehr als doppelte Mannshöhe und eine Dicke von 1¼ bis 2 Zoll erreichen. Dort erheben sich die schlanken, aber festen Stengel der Bambusen zu einer Höhe von 40—50 Fuß, mit der Dicke eines Manns-Arms, und dienen den Einwohnern zum Bau ihrer Häuser, ja selbst zur Herstellung von Befestigungen gegen den Feind. Die Halme *unserer* Grasarten können nur in einem Frosch- und Mäusekrieg Dienste leisten.

Ebenso wie von den grasartigen Pflanzen gilt das Gesagte auch von anderen Pflanzenfamilien, so z. B. von den zwar zierlich gebildeten, aber sich kaum über die Oberfläche des Bodens erhebenden Farnkräutern unserer Gegenden, an deren Stelle wir in dem warmen Himmelsstriche die prachtvollen Baumfarne antreffen, die besonders auf manchen Inseln einen beträchtlichen Theil des Pflanzenwuchses ausmachen.

Digitized by Google



Baumfarn.

So würden noch viele Beiſpiele können aufgezählt werden; aber die angeführten mögen genügen, um zu zeigen, wie in der Regel die zu einer und derſelben Familie gehörenden Pflanzen deſto mehr entwickelt ſind, je näher ihr Vaterland an der Linie liegt, je mehr ſie die pflegende Wärme der Tropenzone genießen.

Nachdem wir aber dieſen allgemeinen Blick auf den Pflanzenwuchs der vor uns liegenden Gegend geworfen haben, wollen wir jetzt unſere Reiſe fortſetzen. Das Land, an deſſen Ufer wir ausgeſtiegen ſind, iſt nur noch ſelten von Menſchen beſucht; ein großer Theil davon iſt noch wüſt, die Natur allein führt hier noch ihr Regiment, ohne es mit dem, der ſich den „Herrn der Erde“ nennt, zu theilen. Das felſige Ufer bietet noch wenig dar, was unſere Blicke feſſelt, denn, wie viel auch die Tropenzone vermag, ſie braucht, um Pflanzen gedeihen zu laſſen, einen Boden, in dem ſie wurzeln können. Aber tiefer landeinwärts wird es immer grüner und grüner. Dort unten ſtößt unſer Blick auf einen Streifen, der ein Gebüſch zu ſein ſcheint. Es iſt ſo. Wir ſtehen am Saume eines jener ausgedehnten Wälder, die noch niemals von Men-

Digitized by Google

ſchenfüßen betreten worden ſind, eines jener Wälder, welche man Urwälder nennt, weil ſie ſchon zu einer Zeit da waren, von der alle Geſchichte ſchweigt, ſeit welcher aber die Erde ſchon viele Tauſend Mal ihren Lauf um die Sonne vollbracht hat. Sollen wir in ihn eintreten? Es gehört Muth dazu, meine Leſer! denn weich und moraſtig iſt der Boden; oft wird unſer Pfad nur über die ſeit vielen Jahrhunderten aufeinandergehäuften Baumſtämme hinführen, die, vom Alter endlich darniedergeſtürzt, unter den Ueberreſten anderer kleinerer Pflanzen begraben liegen. Wie dicht in einander gewachſen ſind außerdem noch dieſe Aeſte, nirgends zeigt ſich ein Durchgang, düſter und ſchwarz wie die Nacht iſt es darinnen.

Wagen wir es dennoch! Aber nur mit dem Beil in der Hand können wir eindringen. Ueberall, wohin wir den Fuß ſetzen wollen, müſſen wir uns zuvor den Weg bahnen. Aber wie werden dieſer Muth und dieſe Mühe belohnt! Dort erheben ſich rieſige Bäume von 80 bis 100 Fuß Höhe. Ihre Kronen ſind ſo durch einander geſchlungen, daß

Indiſcher Feigenbaum.

Digitized by Google

ſelbſt die Strahlen der hoch im Zenith ſtehenden Sonne nicht hindurchbohren können. Dort ſehen wir die rieſigen Wollbäume, deren Stämme mit Warzen und Stacheln von allen möglichen Formen bedeckt ſind, den Baobab oder Affenbrodbaum, deſſen Stamm an Dicke die aller anderen Bäume übertrifft und bisweilen 80—90 Fuß im Umfang hat, während ſeine Höhlung eine ganze Familie Indianer beherbergt; vielerlei Arten vom Geſchlecht der Feigenbäume, unter denen wir manche bemerken, aus deren Aeſten Luftwurzeln herablaufen, die in den Boden gekommen als eben ſo viele Säulen die weit ausgeſtreckten Aeſte unterſtützen und mit der Mutterpflanze ein ununterbrochenes Ganze bilden, ſo daß endlich einige wenige ſolche Bäume einen großen und undurchdringbaren Wald darſtellen.

Wie großartig und erhaben auch der Anblick dieſer Pflanzenkoloſſe iſt, der Eindruck, den das Ganze macht, würde dennoch düſter und darniederdrückend ſein, würde nicht der Schauplatz belebt durch Pflanzen von freundlicheren Formen, mit Blumen, die durch Farbenpracht hervorſtechen, und deren lieblichen Gerüche die Luft erfüllen. Während wir bei uns gewohnt ſind, die Rinde der Bäume mit Mooſen und Flechten bedeckt zu ſehen, trifft man hier auf ihrer Oberfläche allerlei blumentragende paraſitiſche Gewächſe an, die Wurzel treiben in die Spalten der Rinde und den durch die Sonne verkohlten Stamm wie in ein Kleid von Grün, Gelb und Roth wickeln. Es ſind vor allen die herrlichen Orchideen mit ihren phantaſtiſch gebildeten Blumenkronen, die, lebhaft farbigen Vögeln, Schmetterlingen oder anderen Inſekten gleichend, in tauſendfach abwechſelnden Formen, bisweilen verſchieden an einem und demſelben Stengel, das Auge des Reiſenden ergötzen und ſeinen Geruchſinn mit dem angenehmſten Dufte laben. Die wohlbekannte Vanille iſt die Frucht von einer dieſer Arten. „Das Leben eines Malers," ſagt von Humboldt, „würde nicht hinreichend ſein, um alle die prachtvollen Orchideen abzubilden, welche die Wälder in den Thälern des Peruaniſchen Andesgebirges verzieren." Noch viele andere ſchöne Gewächſe theilen mit dieſen den lebendigen Boden, auf

Digitized by Google

Cycnoches ventricosum, C. egertonianum und andere Zwiſchenformen.

dem ſie wurzeln, — aber wir ſehen uns genöthigt fortzueilen und können nicht auf alle einen bewundernden Blick werfen.

Wenden wir lieber das Auge nach oben. Dort gewahren wir hoch in der Krone der Bäume ebenfalls Blumen. Gehören ſie dem Baume ſelbſt an? Es iſt möglich, aber bei näherer Unterſuchung wird

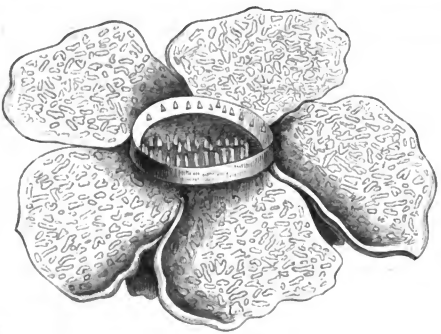
Digitized by Google

ſich uns zeigen, daß ſie größtentheils das Eigenthum der zahlloſen Schlingpflanzen oder Lianen ſind, die, ebenſo wie unſer Hopfen und Epheu, längs dem Stamme in die Höhe kriechen, als wollten ſie Luft und Licht ſuchen, und, wenn ſie endlich den Gipfel des Baumes erreicht haben, durch die Ausbreitung ihrer glänzenden Blumen ihre Freude bezeugen und der Natur den Tribut ihrer Dankbarkeit bezahlen. Gemeiniglich gehen dieſe Schlingpflanzen noch von einem Baume auf den andern über, während ihre ſchlanken, aber feſten Stengel bisweilen eine Länge von hundert Fuß erreichen. Auf dieſe Weiſe viele Bäume mit einem dichtgewebten Netz umgebend, tragen ſolche Schlingpflanzen nicht wenig dazu bei, dieſe Wälder dichter und undurchdringbarer zu machen. Man ſieht ſelbſt Stämme, die ſo dicht mit einer Anzahl dieſer durcheinandergeſchlungenen Stengel umgeben ſind, daß dieſelben gleichſam einen Köcher darſtellen, in welchem der Stamm eingeſchloſſen liegt. Mannichfach ſind die Arten der Pflanzen, die hierzu gehören: die Loranthusarten mit ihren ſcharlachrothen Blumen, die glänzenden Tillandſien, zahlreiche Arten von weiß-, roth- und blaufarbigen Paſſionsblumen, von Ariſtolochien, unter denen eine Art iſt, deren Blume vier Fuß im Umfang hat und von den einheimiſchen Knaben ſpielend als Mütze gebraucht wird. Andere dieſer Lianen, gewöhnlich Waſſerlianen genannt, ſind für den in jener brütend heißen Luft faſt verſchmachtenden Reiſenden eine höchſt willkommene Begegnung, da ihre Stengel, wenn ſie durchſchnitten ſind, eine beträchtliche Quantität Saft ausfließen laſſen, der faſt reines Waſſer iſt, während er oft keine andere Gelegenheit findet, ſeinen brennenden Durſt zu löſchen, da Waſſer in dieſen Waldungen entweder gar nicht vorhanden, oder insgeſammt durch die mannichfachen Pflanzenreſte ſtinkend und unbrauchbar iſt.

Nicht begnügt jedoch, die dürre Baumrinde unter lebhafte, mit gefälligen Formen verbundene Farben verſteckt zu haben; nicht zufrieden, in der Luft einen Garten angebaut zu haben, der ſich über die Scheitel des Waldes erhebt, läßt die üppige Natur hier auch zu Ihren Füßen Gewächſe zum Vorſchein kommen, die, oft von rieſenhafte

Digitized by Google

Größe und ſonderbarer Geſtalt, ihren dunklen Urſprung zu verkündigen ſcheinen. Von der Wurzel der Bäume aus entſproſſen nämlich vielerlei paraſitiſche Pflanzen, die, ſelbſt keine Wurzeln beſitzend, ihre Nahrung nur aus den Geweben ſchöpfen können, auf denen ſie entſtehen. Es



Rafflesia Arnoldi.

ſind die Raffleſien und Brugmanſien, die nur einzig und allein große Blumen zu ſein ſcheinen, ohne Stengel und ohne Blätter. Zu ihnen gehört die Rieſenblume, welche 9 Fuß im Umfang erreicht.

So majeſtätiſch der Anblick eines ſolchen Urwaldes iſt, ſo furchtbar großartig zeigt er ſich jedoch, wenn er im Kampfe liegt mit den wilden Elementen, mit einem Orkan, der in dieſen Gegenden an Wuth über unſere heftigſten Stürme weit hinausgeht. Wir wollen lieber annehmen, daß wir auf unſerer Reiſe davon verſchont bleiben, und es vorziehen das anzuhören, was ein Augenzeuge uns darüber mittheilt. „Der Aufenthalt," ſagt er, „in einem Urwalde während eines heftigen Orkans iſt furchtbarer, als während des Wüthens eines Sturms auf dem Meere zu ſein. Wenn der Orkan die Kronen dieſer rieſenhaften Bäume angreift, und die Aeſte und Stämme gegen einander ſchüttelt, dann wird die Luft erfüllt mit einem ſchrecklichen Pfeifen, Heulen, Rauſchen und Krachen. Die feſten Schlingpflanzen werden zerriſſen, und

Digitized by Google

Aeste und ganze Stämme stürzen zu Boden. Die Bäume schütteln ihre großen, meist von harten Schalen umgebenen Früchte ab, die unter gewaltigem Krachen niederfallen. Der Regen, anfangs zurückgehalten durch das dichte Laub, stürzt später, wenn die Kronen von einander gerissen sind, in desto größeren Massen nieder, und erhöht das Schauerliche des Schauspiels noch durch das Anschwellen der Bergströme, die mit einer Ueberschwemmung drohen. Fast alle Bewohner des Waldes geben ihre Unruhe und ihren Schreck durch ein ängstliches Geheul und Geschrei zu erkennen. Die Affen, die großen Fledermäuse, das ganze Heer der Vögel schreit laut durcheinander; das wie Pauken klingende Quaken der Laubfrösche und anderer Thiere dieser Familie gibt die große Noth des Augenblicks zu erkennen. Nur die Insekten schweigen, die lange zuvor diesen Aufruhr angekündigt haben; sie sitzen versteckt in den Spalten der Rinde und an der Unterseite der Blätter, bis Alles vorüber ist und die Sonne wieder freundlich die Wipfel der Bäume bescheint."

So haben wir denn eine kurze Skizze von den Tropenwäldern und ihren Wundern. Eilen wir jetzt anderswohin. Denken wir uns an einen andern wüsten Ort versetzt. Aber kein Baum unterbricht hier das Eintönige der Fläche; so weit das Auge reicht, scheint Alles dürr. Wir sind in einer der Savannen von Südamerika, und zwar während der trockenen Jahreszeit. Die Luft ist brennend heiß, der versengte Boden wirft die Wärme nach allen Seiten zurück und vermehrt noch die Hitze; Heerden wilder Büffel, Lamas, verwilderter Pferde und Hunde irren umher, finden aber kaum eine einzige Pflanze, um ihren Hunger zu stillen, oder Wasser, um ihren Durst zu löschen. Doch es sind noch Pflanzen der allgemeinen Vertrocknung entgangen; es sind jene fremdartig gebildeten Gewächse, welche die Familie der Cacteen, oder Cactusartigen Pflanzen zusammensetzen; Pflanzen, die durch ihren sonderbaren Bau von allen unsern einheimischen Gewächsen ganz abweichen, die sich bald nur wie eckige Säulen oder Kandelaber erheben, bald wieder die Form von Melonen zeigen, besetzt mit spitzigen Sta-

Digitized by Google

cheln oder langen Haaren, oder deren blattloser Stengel scheinbar aus aneinandergefügten Blättern besteht. Nirgends ist die Natur im Hervorbringen von Formen vielleicht launiger gewesen, als in dieser Familie; Formen, die keineswegs immer schön, bisweilen sogar häßlich sind. Aber wir wollen nicht voreilig urtheilen. Oft beherbergt ein häßlicher Körper einen herrlichen Geist. So auch hier. Diese mißgestaltigen Gewächse sind eine Wohlthat für die Bewohner der Savanna. Unter ihrer dicken, die Ausdünstung verhindernden Oberhaut ist ein allezeit saftiges Gewebe vorhanden, das von den ohnmächtigen Thieren begierig ausgesogen wird. Diese Eigenschaft ist es, um derentwillen der poetische Bernardin de St. Pierre sie die Brunnen der Wüste nannte. Und überdies laßt nur die dürre Jahreszeit vorüber sein und den Boden vom Regen getränkt werden, wornach er lange geschmachtet hat, — da verändert sich binnen wenigen Tagen die ganze Erscheinung dieser Fläche, die ganze Oberfläche wird mit üppigem Grün überdeckt, und die mißgestaltigen Figuren entwickeln zahllose Blumen, die an Schönheit vor denen keiner einzigen andern Pflanzenfamilie zu weichen brauchen. Es ist, als ob die Natur in der Blume ersetzen wolle, was sie im Stengel zu kurz gekommen ist.

Verlassen wir die Savannen und nähern wir uns mehr den fruchtbaren Ufern der großen Flüsse. Dort treffen wir die Colocasia, die Caladium und andere Arten der Familie der Aroïdeen mit ihren prachtvollen Blüthenbüscheln an; die Agave, hier zu Lande gewöhnlich Aloë genannt, mit ihrer um das 7. — 8. Jahr zum Vorschein kommenden gewaltigen Blüthenstange, zu deren Bildung bei uns das Zehnfache von jener Zeit erforderlich ist; ferner die Arten der Gattung Fourcroya, Agaven gleichend die mit einem Stamme versehen sind, und unter denen eine Art sich findet, welche eine Höhe von 50 Fuß erlangt, während der, alsdann aus der Blattkrone zum Vorschein kommende Blüthenstengel noch überdies eine gleiche Höhe erreicht und einen Strauß darstellt, der aus mindestens zwanzigtausend Blumen besteht.

Hier endlich ist es, wo wir die herrliche Victoria regia antref-

Digitized by Google

fen, die den Nymphäen unserer vaterländischen Gewässer gleicht, deren Blumen aber einen Umfang von vier bis fünf Fuß haben, während der Umkreis der schüsselförmigen Blätter sechzehn bis achtzehn Fuß beträgt.

Wenden wir uns nach den Tropeninseln der östlichen Halbkugel, so begegnen unsere Blicke dort zahlreichen Pflanzen, die in der äußern Form großen Gräsern gleichen; doch sind es Gräser mit den zierlichsten Blumen. Sie bilden die Familie der Scitamineen, zu welcher die Musa-Arten, die Pisangs oder Bananen, die Canna's, die prachtvollen Uranien, die zierlichen Strelitzien, und noch viele andere gehören. Dort sehen wir ferner die Arten der Gattung Pandanus mit ihren schraubenförmig gedrehten Blattkronen, die stolzen Dracänen, unter denen viele Arten große Bäume darstellen, die so sonderbar gebildeten Zamien und Cycaden oder Sagobäume, deren abweichende Gestalt und Bau gleichsam zu verkündigen scheinen, daß sie nicht zu dieser Welt gehören, und die auch wirklich die Ueberreste einer früheren Pflanzenwelt sind, welche der gegenwärtigen vorangegangen ist, von welcher sie aber noch die lebendigen Zeugen sind.

Doch wo sollte ich aufhören, wenn ich Ihnen Alles aufzählen wollte, was in dem üppigen Pflanzenwuchs des warmen Himmelsstriches sich durch Schönheit und ungewöhnliche Form oder kraftvolle Entwickelung empfiehlt. Eine Familie gibt es indeß, auf die ich noch besonders Ihre Aufmerksamkeit fesseln muß, denn sie ist es, welcher die Tropenvegetation ihre eigenthümlichsten Züge entlehnt, und zugleich ist sie gewiß eine der merkwürdigsten aus dem ganzen Pflanzenreich. Ich meine die Familie der Palmen.

Schon Linné nannte die Palmen die Fürsten der Pflanzen, und in der That, sie sind unter allen die edelste Pflanzenform. Hier ist es vornehmlich, wo ich Sie ersuchen muß, durch Ihre Phantasie das Mangelhafte an dem Bilde zu ergänzen, das uns von diesen Bäumen solche vor Augen stellt, die, aus ihrem Vaterlande in unsere Warmhäuser herübergebracht, ein durch Kunst unterhaltenes kränkliches Leben

Digitized by Google

Palmenwald.

führen. Groß ist die Anzahl Arten dieser Familie; man schätzt sie auf mehr als Tausend. Die meisten besitzen einen schlanken, wie eine Säule senkrecht emporstrebenden Stamm, der sich nirgends in Aeste vertheilt, sondern nur an der Spitze eine Krone von Blättern besitzt. Manche dieser Palmstämme erreichen eine entsetzliche Länge. Von Humboldt sah Wachspalmen von hundert und achtzig Fuß Höhe. Man kann sich vorstellen, wie erhaben der Eindruck sein muß, den ein Wald von solchen Palmen macht, wo man wie in Säulengängen wandelt, die mit einem Laubdach überdeckt sind. Diese Höhe wird aber noch weit übertroffen durch die Länge der Stengel mancher Arten, die sich wie Schlingpflanzen an andere heften, und unter denen es keine Seltenheit ist, Bäume von vier- bis sechshundert Fuß Höhe anzutreffen, das heißt mehr als die Länge des längsten Kabeltaues.

Die Krone der Palmen besteht aus Blättern von verschiedener Richtung und Gestalt, gewöhnlich sehr abweichend von derjenigen bei

Digitized by Google

unseren Bäumen und Sträuchern. Bei sehr vielen haben sie die Gestalt eines Fächers. Bisweilen sind sie sehr groß. So haben die der Kokospalme eine Länge von zwölf bis fünfzehn Fuß; die einer andern Art werden selbst zwanzig Fuß lang und sechs Fuß breit. Einige wenige solcher Blätter sind hinreichend, um das Dach eines ganzen Hauses zu bekleiden.

Die Blumen der Palmen sind unansehnlich, aber ihre Anzahl ist bei manchen Arten außerordentlich groß. In einem einzigen Blüthenkolben sollen 207,000 besondere Blumen gezählt worden sein.

Wir haben jetzt auf manche Hauptzüge des Pflanzenwuchses der Wendekreise einige Blicke geworfen. Wir haben uns besonders da aufgehalten, wo die emsige, aber vernichtende Hand des Menschen in der Natur, so wie sie aus der Hand des Schöpfers hervorgegangen war, noch keine Veränderung hervorgebracht hat. Soll ich Sie noch weiter herumführen? Soll ich Ihnen diesen Pflanzenwuchs auch noch von einer andern Seite skizziren, nämlich von der Seite seiner Nutzbarkeit für den Menschen? Ich würde von der Geneigtheit meiner Leser zu viel verlangen, wenn ich sie einladen wollte, mir jetzt auf ein so ausgebreitetes Feld zu folgen.

Einige wenige Züge mögen daher genügen, um hier das Gemälde zu vollenden. So wollen wir uns denn nach einem Landstriche begeben, wo Menschen wohnen. Seht dort die Hütte! Sie ist aus Bambusstengeln gebaut, mit Kokosblättern bedeckt, und bewohnt von einer Familie Eingeborner. Sie wird überschattet durch einen Brodfruchtbaum, ein hübscher Baum, der etwa vierzig Fuß hoch wird, aber vor Allem ein höchst nützlicher Baum, denn seine großen runden Früchte machen eine Hauptnahrung für alle Bewohner der zwischen den Wendekreisen liegenden Südsee-Inseln aus. Acht bis neun Monate lang trägt er fortwährend Früchte, die nur auf heißen Steinen gebacken zu werden brauchen, und dann ganz wie Weizenbrod schmecken. Für die übrigen Monate des Jahres dient der unter dem Boden aufbewahrte Vorrath dieser Frucht.

Digitized by Google

Wir ſehen hier ferner die Piſange oder Bananen, welche durch die ganze heiße Zone ſowohl der alten als der neuen Welt wild wachſend angetroffen werden, und deren länglichen Gurken ähnlichen Früchte ebenfalls eine ſchmackhafte Nahrung liefern, während die großen Blätter

Piſang.

zu Tiſchtuch und Teller zugleich dienen. Ferner die Ignamen oder Yams, deren Wurzeln vielfach gegeſſen werden und nicht ſelten ein Gewicht von dreißig bis vierzig Pfund erreichen; der Reis, welcher für

Digitized by Google

viele Völker ein wichtigeres Nahrungsmittel ausmacht, als das Getreide und die Kartoffeln zusammen für diejenigen unsers Himmelsstriches, und dessen terrassenweise angelegten Felder, mit wogendem Getreide bedeckt, nach dem Zeugniß aller Reisenden einen überaus schönen Anblick gewähren.

Aber vergessen wir vor Allem nicht jene stattlichen Palmen, welche dort ihre Wipfel zum Himmel erheben. Es sind Kokosbäume, eine der

Kokosbaum.

größten, von der Natur diesen Gegenden verliehenen Wohlthaten. Das unter der harten Schale enthaltene Fruchtfleisch wird gegessen, oder das in großer Quantität darin vorhandene Oel ausgepreßt, welches

Digitized by Google

zu vielerlei Zwecken brauchbar ist. Der süße milchige Saft, der in den nicht völlig reifen Nüssen enthalten ist, wird getrunken, oder zu Zucker bereitet; aus den Fasern der Rinde wird das festeste Tauwerk verfertigt; das Innerste der Krone liefert, ebenso wie das von vielen anderen Palmen, den herrlichen Palmenkohl, und aus dem hervorquellenden Safte wird der Palmwein gemacht. Der Stamm liefert ein gutes Bauholz zum Aufbau von Wohnungen u. s. w. Die Einwohner der Maldivischen Inseln verfertigen ihre Fahrzeuge daraus; der Mast, die Segel, das Tauwerk werden von demselben Baum geliefert, und zum Schluß befrachten sie ihr Fahrzeug mit den Früchten der Pflanze, aus welcher das Ganze zusammengesetzt ist. „Ein Bewohner dieser Gegenden," sagt ein Reisender, „der acht oder zehn Kokosbäume rings um seine Wohnung gepflanzt hat, hat für seine Familie eben so viel gethan, als in Europa ein Hausvater, der sein ganzes Leben lang gearbeitet und gewirkt hat, um die Seinen zu unterhalten, und seinen Erben noch einen guten Thaler Geldes hinterläßt."

Außer diesen Pflanzen, die für die Bewohner jener Gegenden von solch großer Wichtigkeit sind, gibt es noch eine beträchtliche Anzahl anderer, deren Erzeugnisse nicht allein auf der Stelle selbst gebraucht werden, sondern die zugleich höchst wichtige Gegenstände der Ausfuhr und des Handels sind. Ich werde kaum nöthig haben, hier den Kaffee, den Zucker, den Sago, vielerlei Specereien und Arzneimittel zu nennen. Die meisten dieser Handelsartikel werden, wie Jeder weiß, im Großen gezogen; denn wie mild die Natur auch sein mag, sie ist dem Europäer, der sich an jenen Orten niedergelassen hat, nicht mild genug. Mit Ueberfluß hat sie für die ersten Lebensbedürfnisse gesorgt; der Eingeborne, der die Verfeinerungen des Wohllebens noch nicht kennt, findet fast ohne alle Mühe Alles was erforderlich ist, um für seine Nothdurft zu sorgen, und, wenn er auch einige Arbeit verrichten muß, so ist diese Arbeit in einem Klima, wo in manchen Theilen, wie auf den Philippinischen Inseln, vier Ernten in einem Jahre fallen,

Digitized by Google

sehr gering im Vergleich mit derjenigen, zu welcher unsere Landbauern verurtheilt sind.

Da erscheint aber der Europäer, dessen verfeinerten Sinnen der vollauf dargebotene Genuß der eigentlichen Lebensbedürfnisse, und sonst weiter nichts, als ein völliger Mangel des Nothwendigen vorkommt! Er reißt den Boden auf, der früher nur unter der Herrschaft der Natur stand. Er zwingt ihn, für vielerlei Bedürfnisse zu sorgen, die er sich selbst geschaffen hat; und seine stolzen Bemühungen werden reichlich von der Natur belohnt, die sich bereitwillig seinen Wünschen fügt.

Aber, denkt man vielleicht, mag er auch in jenen Gegenden einen Ueberfluß von nützlichen und angenehmen Pflanzenerzeugnissen finden, viele, die er hier zurückließ, und die auch keineswegs zu verachten sind, unsere wohlschmeckenden Gemüse, unser Obst, unsere Trauben und andere Früchte muß er doch dort missen. Wir können noch in Warmhäusern viele Erzeugnisse der heißen Zone ziehen; aber das Anlegen von Kalthäusern für Pflanzen, die nur bei einer niedrigern Temperatur gut gedeihen, das dürfte wohl eine vergebliche Bemühung sein! Und dennoch bestehen sie, diese Kalthäuser; oder vielmehr die Natur hat für Wachsthumsplätze gesorgt, wo selbst unter der Linie alle Erzeugnisse eines kühleren Himmelsstriches herangezogen werden können. Es sind die Berge. Je höher man steigt, desto kälter wird die Luft. Auf einer Höhe von 16,000 Fuß ist selbst unter der brennenden Sonne der Wendekreise Alles Schnee und Eis, und hier findet man nahe genug die mittlere Temperatur wieder, die an dem äußersten nördlichen Punkte Europas herrscht. Während aber dieser gegen 1050 Meilen weit von der Linie entfernt liegt, beträgt die unmittelbare Höhe des erstgenannten Punktes noch nicht eine Meile über der Oberfläche des Meeres. Und doch findet man, von da bis an den Fuß des Berges, alle Klimaten in der vollkommensten Reihenfolge. Die Pflanzen aller Himmelsstriche, vom Rennthiermoos ab, das in Lapland den Boden dem Schnee streitig macht, bis zu den stolzen Palmen, diesen Zierden der Tropenländer, sie können auf einem und demselben Berge zu gleicher

Digitized by Google

Zeit wachsen, und es hängt nur vom Menschen ab, die Stelle aufzusuchen, welche am meisten geeignet ist, diejenigen Gewächse gedeihen zu lassen, die er aus irgend einem Orte der Welt dorthin überzubringen wünscht!

Und das ist wahrlich nicht einer der geringsten Vortheile jenes gesegneten Himmelsstriches! Ja, es ist ein reich gesegneter Himmelsstrich. Sie werden mir darin beistimmen, meine Leser! Was Wunder, daß die Geschichte dort die Wiege und das Kinderkörbchen des menschlichen Geschlechtes sucht, daß der Dichter in diese Gegenden das Paradies der Unschuld setzte!

Wahrscheinlich fragen schon Manche von Ihnen: warum ist es denn nicht überall so? Warum hat die Natur nur einen Theil, und nicht die ganze Erde so reich geschmückt? Warum muß hier der Landmann sich quälen, um dem undankbaren Boden eine einzige Ernte zu entringen, die auch noch bisweilen seine Erwartungen täuscht, während man dort nur die Hand auszustrecken braucht, um die nährenden Früchte zu ergreifen, die kaum einiger Pflege bedürfen?

Wenn wirklich solche Fragen bei Manchen von Ihnen aufsteigen sollten, dann ist es meine Pflicht, dieselben zu beantworten, bevor ich von Ihnen Abschied nehme; denn wenn das Gemälde, das ich vor Ihnen ausgestellt habe, nur einen Eindruck von Unzufriedenheit mit dem uns beschiedenen Loose, mit der Stelle, die uns auf Erden zur Wohnung angewiesen ist, zurückließe, dann würde ich mir einen Vorwurf machen, diese Blätter geschrieben zu haben.

Glücklicherweise jedoch ist die Beantwortung jener Fragen nicht schwer. Bis jetzt habe ich Sie das Gemälde vom Pflanzenwuchs der Tropengegenden nur von seiner Lichtseite betrachten lassen; aber es hat auch seine dunklen Schattenseiten. In jenen uralten Wäldern mit ihren stolzen Bäumen und prachtvollen Blumen wird die erhabene Stille oft gestört durch das Gebrüll des Raubthiers, das auf Beute ausgeht. Unter dem üppigen Grün, aus dem sich lebhaft gefärbte Blumen erheben, welche die wohlriechendsten Düfte verbreiten, liegt oft die Schlange

Digitized by Google

versteckt, deren giftiger Biß einen sicheren Tod zur Folge hat; während ein Heer zahlloser Insekten den Reisenden mit ihren, zwar minder gefährlichen, aber dennoch höchst lästigen Stichen verfolgt. Jene stolzen Himmel steigenden Palmen, ihr Anblick rührt, — aber sie entbehren der malerischen Formen unserer Eichen und Buchen, und geben nicht den mindesten Schatten. Und dennoch — es ist drückend heiß, es ist dort Tag für Tag so, wie wir es während des Sommers in unseren Gegenden nur an einigen wenigen Tagen empfinden. Schon dies ist genug, um den Genuß dieser herrlichen Natur in viel geringerem Maße schmecken zu lassen. Hier, während eines warmen Sommertages, freuen wir uns schon auf die Voraussicht des Abends, wenn die Sonne sich zum Horizonte neigt, die schwüle Luft allmählich sich abkühlt, und wir ihre erquickenden Züge mit erweiterter Brust einathmen. Zwischen den Wendekreisen kennt man keinen Abend. Da ist es nur Tag und Nacht, und die Nacht bricht plötzlich herein um sechs Uhr, fast ohne daß einige Dämmerung ihren Anzug verkündigt. Die Luft wird dann zwar abgekühlt; aber diese Abkühlung ist unheilverkündend, denn sie führt feuchte Dünste mit sich, welchen sich auszusetzen gefährlich ist.

Dort gibt es zwar allezeit Sommer, allezeit Leben, allezeit Grün, allezeit Blumen. Aber man kennt auch nicht den Genuß, der gerade in der Abwechselung der Jahreszeiten liegt; man kennt dort die schönste der Jahreszeiten, den Frühling, nicht.

Endlich, sehen Sie auf die Bewohner dieser so gepriesenen Länder, und urtheilen Sie, ob ihr Loos in der That so beneidenswerth ist. Wo findet man zwischen den Wendekreisen Völker, die zu vergleichen sind mit den kräftig gebauten Bewohnern unsers Himmelsstriches. Für den Pflanzenwuchs mag die Tropenzone vortheilhaft sein, sie ist es nicht für die Entwickelung des Menschen. Dieser kann dort niemals die höchstmögliche Stufe der Vervollkommnung erreichen, deren seine Natur sowohl dem Leibe als der Seele nach fähig ist. Die Erfahrung lehrt es. Die Noth ist die beste Lehrmeisterin des Menschen. Faul und träge bleibt er dort, wo er keine Mühe anzuwenden braucht, um seine sämmt-

Digitized by Google

lichen Bedürfniſſe zu befriedigen; er erhebt ſich nur wenig über das Thier; denn es iſt für ihn kein Reiz, kein Zwang vorhanden zur Anſpannung der Kräfte ſeines Geiſtes. Aber da, wo die Natur mit dem Menſchen im Kampfe liegt, wo er den dürren Grund in fruchtbare Auen umſchaffen, oder den unterm Waſſer begrabenen Boden den Wellen abwuchern muß, wo die eiſerne Nothwendigkeit ihn treibt, — da ſchärft ſich ſein Geiſt und wetzt ſich ſein Verſtand. Hier zeigt er, daß er der Herr der Natur iſt; dort iſt er nur ihr Kind.

Digitized by Google

Der Hagel.

(Aus dem Album der Natur, 1853, 2. Lief. S. 33.)

Hast du die Schatzkammern des Hagels gesehn?
Hiob 38, 22.

Digitized by Google

Der Sommer des Jahres 1852 hat sich ausgezeichnet durch eine außergewöhnliche Wärme und zahlreiche Ungewitter, die sehr oft verbunden waren mit gewaltigen Hagelwettern, welche hier und da großen Schaden angerichtet haben. So fielen — um nur einige von den Zeitungen mitgetheilte Beispiele zu nennen — zu Goes am 11. August Hagelsteine von der Größe der Taubeneier und eine halbe Niederl. Unze (etwa 1 Loth) schwer; zu Rykerk verursachte ein Hagelwetter am 30. August an dem im Felde stehenden Tabak einen Schaden, welcher auf nicht weniger als 60,000 Gulden berechnet ward; auch zu Utrecht wurde am 6. September durch ein Hagelwetter, bei welchem Hagelsteine von 9 Linien* im Durchmesser fielen, an etlichen Punkten, namentlich im nördlichen Theile der Stadt, viel Schaden angerichtet.

Dies Zusammentreffen von großer Luftwärme mit dem Fallen von Eis aus den Wolken ist gewiß merkwürdig. Es hagelt zwar im Winter auch; dann sind jedoch die Hagelsteine jederzeit viel kleiner, und es haben selbst einige Schriftsteller, namentlich unter den Franzosen, gemeint, der Winterhagel sei etwas anderes als der Sommerhagel, und den ersteren durch einen besondern Namen, den von grésil, unterscheiden wollen. Diesen Unterschied nun, der einzig und allein auf die

* 20 Niederländ. Strepen.

Digitized by Google

Größe der Hagelsteine gegründet ist, scheint man weniger annehmen zu können; aber wie dem auch sei, die Thatsache, daß gerade während der heißesten Jahreszeit die größten Eisklumpen aus der Luft fallen, ist unbezweifelbar.

Dem entspricht vollkommen die Erfahrung, daß schwere Hagelwetter in den kalten Polargegenden äußerst selten sind, während sie dagegen den Sommer hindurch in der gemäßigten Zone am häufigsten vorkommen. Daß sie auch in den Ländern, die zwischen den Wendekreisen liegen, nicht ganz fehlen, und dort bisweilen selbst eine Heftigkeit besitzen, welche in unserem Himmelsstriche selten wahrgenommen wird, davon sollen sogleich einige Beweise mitgetheilt werden. Es ist indessen leicht zu begreifen, daß, wenn die in den Wolken gebildeten Hagelsteine nicht besonders groß sind, sie dann in der heißen Luft der Tropenländer schmelzen, bevor sie die Oberfläche des Bodens erreichen; ein Umstand, den man gewiß auch hier zu Lande oft zu beobachten Gelegenheit hat, und wodurch dann die ungewöhnlich großen Regentropfen entstehen, die nicht selten den eigentlichen Hagelsteinen vorauskommen, welche erst dann als Eis niederfallen, nachdem die Luft hinlänglich abgekühlt ist.

Ein schweres Hagelwetter ist in der That eins der gewaltigsten und großartigsten Naturschauspiele. Das durch die niederfallenden und aneinanderschlagenden Steine verursachte Geknitter und Gerassel, der düstere Himmel, an welchem die Wolken in entgegengesetzten Richtungen durch den oft heftigen Wind fortgepeitscht und gleichsam gegen einander aufgestaut werden, die Blitzpfeile, die daraus hervorschießen und schnell von den rasselnden Donnerschlägen begleitet werden, deren Getöse für einige Augenblicke das Geknatter des Hagels übertäubt, das Alles ist wohl geeignet, um den Zuschauer mit ängstlicher Bewunderung zu erfüllen, welche in bange Furcht übergeht, wenn dieser Zuschauer zugleich Eigenthümer ist von auf den umliegenden Feldern stehenden Gewächsen, deren zarte Früchte und Blätter gegen eine solche

Digitized by Google

Gewalt nicht bestehen können, und er so in einer Zeit von wenigen Minuten seine kaum erst gehegte Hoffnung auf eine reiche Ernte dahinschwinden sieht.

Zum Glück für die Menschheit ist jedoch keine Wettererscheinung so an engbegrenzte Räumlichkeiten gebunden wie der Hagel. Sehr oft beschränkt sich ein Hagelwetter auf einen sehr kleinen Umkreis, und bei den bequemen Mitteln für Transport, die jetzt allenthalben bestehen, wird leicht beim Mangel durch Anfuhr von Nachbarplätzen vorgesehen, so daß der Preis der wesentlichsten Lebensbedürfnisse dadurch nur wenig steigt. Höchst selten hat ein Hagelwetter eine so große Ausdehnung wie das, welches am 13. Juli 1788, nachdem es im Süden von Frankreich entstanden war, seinen Lauf über Belgien bis in die Mitte von Holland fortsetzte, in Frankreich allein 1039 Gemeinden traf und, nach officiellen Berichten, daselbst einen Schaden von fünfundzwanzig Millionen Franken verursachte. Dennoch liefert dieses Hagelwetter zugleich einen merkwürdigen Beweis für die soeben erwähnte Beschränkung innerhalb eines gewissen Raumes. Die durch den Hagel getroffenen Orte bildeten nämlich zwei parallele von Südwesten nach Südosten gerichtete Striche. Der eine dieser Striche hatte eine Länge von genau 131¼ Meilen*, der andere von ungefähr 150 Meilen**, die mittlere Breite aber des östlichen Striches betrug drei und die des westlichen nur anderthalb Meilen, während es an den dazwischen gelegenen Punkten nur stark regnete. An jedem Orte hagelte es nicht länger als 7 bis 8 Minuten. Eine Vergleichung der Zeiten, zu denen es an verschiedenen Orten gehagelt hatte, lehrte, daß dieses Wetter in Zeit von 1 Stunde gerade 12½ Meilen*** zurückgelegt hatte, also mit einer Geschwindigkeit gezogen war, welche die der Wolkenzüge hier zu Lande reichlich zweimal übertrifft. Das folgende Täfelchen, in welchem die Zeiten aufgezeichnet sind, gibt hiervon eine Uebersicht.

---

* 175 Niederl. Stunden. — ** 200 Niederl. Stunden. — *** 16½ Niederl. Stunden.

Digitized by Google

Westlicher Strich.		Oestlicher Strich.	
	Morgens.		Morgens.
Zu La Rochelle um	5½ Uhr	Zu Artenay bei Orleans um	7½ Uhr
„ Loches . . „	6½ „	„ Andonville . . . . „	8 „
„ Chartres . „	7½ „	„ Paris . . . . . „	8 „
„ Rambouillet „	8 „	„ Crespy. . . . . „	9½ „
„ Pontoise . „	8½ „	„ Chateau Cambresis . „	11 „
„ Clermont . „	9 „	„ Utrecht . . . . . „	2½ „
„ Douai . . „	11 „		
„ Courtray . „	12½ „		
„ Vlissingen . „	1½ „		

Diese strichweise Verbreitung, die hier in so großem Maßstabe Platz griff, ist in der That den meisten Hagelwettern eigen. Zum Glück sind jedoch die Striche in der Regel viel kleiner, bisweilen nur einige hundert Fuß breit.

Daß der durch den Hagel angerichtete Schaden vornehmlich von der Größe der Hagelsteine abhängt, versteht sich von selbst. Fürs Erste haben doch größere Steine auch eine größere Schwere; aber, worauf es hier besonders ankommt, sie durchschneiden die Luft schneller. Böte diese letztere durchaus keinen Widerstand, so würde in der That das geringste Hagelwetter verwüstend sein, da eine einfache, auf die Gesetze, denen die Körper bei ihrem Fall folgen, gegründete Berechnung lehrt, daß Hagelkörner, die aus einer Höhe von 12750 Fuß* fallen, — und wir werden sogleich sehen, daß Gründe vorhanden sind, den Ort ihres Ursprungs in manchen Fällen noch viel höher zu stellen, — wenn sie die Erde erreichen, ohne diesen Widerstand der Luft, eine Geschwindigkeit von ungefähr 892 Fuß** in der Secunde würden erlangt haben, eine Geschwindigkeit, durch welche ihre Kraft der von Gewehrkugeln gleich kommen würde.

Daß bisweilen Hagelsteine fallen, die einen sehr großen Umfang und durch die Höhe, aus welcher sie niederfallen, eine gewaltige Kraft erlangt haben, ist unwidersprechlich. Indessen muß man die von den Zeitungen mitgetheilten Berichte jederzeit mit einiger Vorsicht aufneh-

* 4000 Niederl. Ellen. — ** 280 Niederl. Ellen.

Digitized by Google

men; vornehmlich gilt dies von den früheren Berichten, da die Zahl der Tageblätter noch sehr gering war und eine Uebertreibung nicht leicht gerügt werden konnte.

Ein ziemlich sonderbares Beispiel hiervon liefert der Bericht, welchen man im Jahre 1767 in den Berliner Zeitungen las, daß zu Potsdam Hagelsteine gefallen wären von der Größe der Melonen, die fast alle Fenstertafeln zermalmt, verschiedene Ochsen getödtet und einem Bauer den Arm abgeschlagen hätten. Erst viele Jahre später vernahm man aus der von Nicolai herausgegebenen Sammlung von Anekdoten Friedrich's II., wie die Zeitungsblätter zu diesem Bericht gekommen waren. Ein Fremder nämlich, der von Berlin nach Potsdam kam und dort dem Könige vorgestellt wurde, gab auf die Frage, was es in Berlin Neues gäbe, zur Antwort, daß man dort bald Krieg erwarte. Dergleichen Gespräche gefielen dem Könige in diesem Augenblicke nicht recht, und um seine guten Berliner etwas davon abzubringen, ließ er durch einen seiner Vertrauten das Gerücht von diesem gewaltigen Hagelwetter zu gleicher Zeit in die beiden Berliner Zeitungen setzen, von wo aus es dann weiter seinen Weg fand. Es wurden zwar verschiedene Widerlegungen aus Potsdam, wo das schönste Wetter von der Welt gewesen war, eingesendet, aber keine derselben ward aufgenommen.

Mit einem solchen Fall vor Augen, verräth es wahrlich keine übertriebene Zweifelsucht, wenn man sich weigert, der von Gilbert aus den Zeitungen entnommenen Erzählung Glauben zu schenken, daß am 8. Mai 1802 bei dem Dorfe Putzemischel in Ungarn während eines Hagelwetters ein fast viereckiger Eisblock von 3 Fuß Länge, 3 Fuß Breite und 2 Fuß Höhe aus der Luft gefallen wäre, den acht Mann nicht aufheben konnten, dessen Schwere auf 550 Niederl. (etwa 1170 Preuß.) Pfund geschätzt wurde, und der nach drei Tagen noch nicht ganz geschmolzen war!

Schließt man aber auch solche Fälle aus, in denen vorsätzlicher Betrug oder wenigstens Uebertreibung nicht zu verkennen sind, so ist

Digitized by Google

man dennoch genöthigt anzunehmen, daß die Hagelsteine bisweilen eine sehr ansehnliche Größe erreichen. Beschränken wir uns nur auf die Berichte, die von Naturforschern als Augenzeugen selbst mitgetheilt sind. Musschenbrock beobachtete im Jahre 1736 zu Utrecht ein Hagelwetter, bei welchem die meisten Steine die Größe der Taubeneier, manche jedoch, die durch Vereinigung verschiedener kleinerer entstanden waren, die Größe der Hühnereier hatten. Crookshank wohnte in Nordamerika einem Hagelwetter bei, bei welchem Steine fielen, die 13 bis 15 Engl. Zoll im Umfang, und daher mehr als 4 Zoll im Durchmesser hatten. Solche Steine müssen mehr als 1 Pfund gewogen haben. Muncke berichtet über Hagelsteine, die während eines Gewitters fielen, welches im Jahre 1801 zu Hannover, besonders aber zu Herrenhausen gewüthet hat, daß der durch manche derselben im Boden gemachte Eindruck so groß gewesen sei wie der von einer gewöhnlichen Theetasse, so daß auch diese wahrscheinlich mehr als 1 Pfund gewogen haben.

Wir würden hier noch verschiedene andere, mehr oder minder wohl bewiesene Beispiele von sehr schweren Hagelsteinen, die in unserm Welttheil oder anderwärts in der gemäßigten Zone gefallen sind, beifügen können, wir wenden uns jedoch lieber nach den Tropengegenden. Daß dort ebenfalls Hagel vorkommt, ist schon bemerkt worden,— und daß die dortigen Hagelwetter an Heftigkeit denen unserer Gegenden keineswegs nachstehen, möge sich aus der hier beigefügten, aus Martinet's Katechismus der Natur entlehnten Abbildung eines Hagelsteins zeigen, der am 30. April 1770 zu Hougly in Bengalen gefallen ist.

Auch Darwin erzählt von einem Hagelsturme in den Pampas von Südamerika, bei welchem die Steine so groß wie kleine Aepfel waren, und durch welche eine Anzahl Hirsche, Strausvögel und andere Thiere getödtet wurden.

Dessenungeachtet hat man das Vorkommen von Hagelwettern in den Tropengegenden in Zweifel gezogen, so daß Dr. Buist zu Bom-

Digitized by Google

bay es für nöthig erachtete, dieſen Gegenſtand betreffende Berichte einzuſammeln, welche er, durch Vermittelung des Oberſt-Lieutenant Sytes, der im Jahre 1850 zu Edinburg gehaltenen Verſammlung der Britiſh Aſſociation mittheilte. Unter dieſen Berichten kommen einige ſehr merkwürdige vor. So wurde am 10. April 1822 zu Bangalore in Bengalen durch ein Hagelwetter viel Vieh getödtet. Die Eingebornen beſchrieben die Hagelſteine ſo groß wie Melonen. Drei Tage

Digitized by Google

später wurden in einer Höhle noch Steine gefunden von 5½ Engl. Zoll im Durchmesser. Zu Kotali fielen am 5. März 1827 Hagelsteine von der Größe einer Manns-Faust. Verschiedene Personen wurden dadurch getödtet oder schwer verwundet. Zu Chumar sollten am 5. Mai 1833 Hagelblöcke gefallen sein, von denen einer 2 Engl. Pfund wog, und ebenso schwere Steine sollten im Februar 1736 bei einem Hagelsturm zu Benares wahrgenommen worden sein.

Also Beweise genug, daß die heiße Zone in dieser Beziehung nichts vor der gemäßigten voraus hat. Indessen scheint es doch im Allgemeinen wahr zu sein, was von Humboldt sagt, daß in denjenigen Strichen zwischen den Wendekreisen, wo der Boden nur wenig über der Meeresfläche liegt, das Fallen von Hagel eben so selten ist als das Fallen von Aërolithen bei uns. Dies gilt besonders von den in der heißen Zone gelegenen Inseln. Der Rittmeister J. Popp theilte mir mit, daß er während eines zweiundzwanzigjährigen Aufenthaltes auf Java, und zwar in den wärmsten, das heißt am niedrigsten gelegenen Theilen der Insel, nur ein einziges Mal einem Hagelwetter von geringer Bedeutung beigewohnt habe; in den bergigen hoch gelegenen Strichen dagegen ist diese Erscheinung nicht so selten.

Um die Art und Weise, auf welche der Hagel sich in der Atmosphäre bildet, erklären zu können, ist die erste Bedingung, daß wir mit dem Bau der Hagelkörner näher bekannt zu werden suchen. Der oberflächliche Beschauer sieht in denselben nichts als kleinere oder größere Stücke Eis; höchstens kommt er zu dem Schlusse, daß sie nichts anderes als gefrorne Regentropfen sind. Wer sich aber die Mühe nimmt, diese Körner näher zu untersuchen, kommt bald von diesem Irrthum zurück und entdeckt mit Verwunderung in ihnen ein ziemlich zusammengesetztes und höchst merkwürdiges Gebilde.

Was zuvörderst die äußere Form betrifft, so sind die Hagelkörner selten rund, wie gefrorne Tropfen sein sollten, sondern oft linsenförmig, so daß sie sich, in zwei Richtungen gesehen, wie die folgenden Figuren darstellen. Bisweilen haben sie auch eine birnenförmige

Digitized by Google

Gestalt (Leopold von Buch), oder die von sechseckigen (Adanson) oder dreieckigen Pyramiden mit einer kugeligen Grundfläche (Deleros), in welchem Fall die Spitze beim Fallen nach oben gerichtet ist, was schon aus der Lage ihres Schwerpunktes in der Nähe der breiteren Grundfläche folgt.

Größere Hagelsteine sind oft zusammengesetzt aus verschiedenen unter einander zusammengebackenen kleineren, und wir werden bald sehen, daß sie bisweilen selbst aus Steinen von verschiedener Gestalt bestehen können, die sich zu einem Ganzen vereinigt haben.

Sehr lehrreich war für mich das Hagelwetter, das am 9. September 1846 Nachmittags um 3 Uhr Utrecht traf, und ich füge selbst gerne hinzu, daß dieses es war, welches mir Veranlassung gab, meine Aufmerksamkeit später noch bestimmter auf diese merkwürdige Naturerscheinung zu richten. Der Leser wird mir daher vergönnen, hier eine etwas ausführlichere Beschreibung von dem Bau der damals gefallenen Hagelsteine zu geben; um so mehr, da die später zu gebende Erklärung der Art und Weise, auf welche der Hagel in der Atmosphäre gebildet wird, hierauf hauptsächlich gegründet ist.

Die Gestalt der Steine (Taf. I. Fig. 1.) war in diesem Falle meistentheils linsenförmig-rund, nicht selten mit ungleicher Krümmung der beiden Oberflächen; einige waren ellipsoidisch oder länglichrund, fast wie Zuckerbohnen, während nur sehr wenige eine unregelmäßige Form besaßen und dann offenbar durch die Vereinigung von zwei oder mehreren Steinen entstanden waren. Sie hatten, gleich nach ihrem Niederfallen aus der Luft, durchgängig glatte Oberflächen.

Digitized by Google

Die Größe der linsenförmigen und ellipsoidischen Steine war verschieden, von 6 bis zu 20 Niederl. Streepen (etwa 3 bis 9 Linien). Unter den unregelmäßig gebildeten fand ich jedoch einen von 23 Streepen (etwa 10⅓ Linien) im größten Durchmesser.

Spaltete man einen solchen Hagelstein, sobald er herabgekommen war, mit einem scharfen Messer, dann nahm man Folgendes wahr.

In der Mitte jedes Kornes befand sich ein heller weißer undurchsichtiger Kern (Fig. 2a und Fig. 3, viermal vergrößert). Bei der Betrachtung durch ein Vergrößerungsglas erkannte man darin kleine Eiskrystallchen mit dazwischen eingeschlossenen Luftbläschen. Beiläufig bemerke ich hier, daß fein vertheilte Luft jederzeit weiß erscheint. Ich erinnere hier nur an schäumenden Seifensod; aber auch die weiße Farbe vieler Blumen, von Federspulen, Schreibepapier u. s. w., wird durch nichts Anderes als durch solche fein vertheilte Luft verursacht, deren Gegenwart sich jedoch oft nur bei der Betrachtung durch das Mikroskop kund gibt.

Die Größe dieser Kerne betrug hier 1 bis 2 Streepen (½ bis 1 Linie); in einigen anderen Fällen kommen jedoch merklich größere vor. In der Regel enthalten die größten Steine auch die größten Kerne. In allen linsenförmigen Steinen war auch der Kern rund und linsenförmig; in den ellipsoidischen dagegen hatten auch die Kerne eine ellipsoidische Gestalt. Da nun die Kerne die zuerst gebildeten Theile in jedem Hagelkorne sind, so fließt hieraus die Schlußfolgerung, daß die Gestalt, welche der Stein später während seines Wachsthums erhalten soll, bereits durch die ursprüngliche Form des Kerns bestimmt wird.

Rings um diesen Kern befand sich die aus einer dichtern glasigen Eismasse bestehende Schicht, die den größten Theil jedes Steines ausmachte. Gegen das Licht gehalten, schien diese Eisschicht durchsichtig zu sein, während sie sich bei auffallendem Lichte graulich darstellte. Bei näherer Betrachtung entdeckte man, daß sie noch aus einer Anzahl verschiedener Schichten bestand, gerade wie die Schalen einer Zwiebel, von denen jedoch die meisten den Kern nicht ganz umgaben. Wir wer-

Digitized by Google

den sogleich auf den Bau dieser glasigen Schicht noch einmal zurückkommen, und dann wird sich uns zeigen, daß jede der erwähnten Schichten aus noch kleineren Theilchen zusammengesetzt ist.

Jedes Korn war an der Außenfläche wiederum von einer weißen und durchsichtigen Schicht umgeben, die im Bau mit der des Kernes übereinkam und sehr zahlreiche Luftbläschen einschloß. Bei manchen Körnern beobachtete ich noch in dieser Schicht zwei oder drei durchsichtige Schichten, die mit undurchsichtigen abwechselten. Die Dicke der äußeren Schicht betrug bei verschiedenen Körnern ⅛ bis ¼ des ganzen Durchmessers.

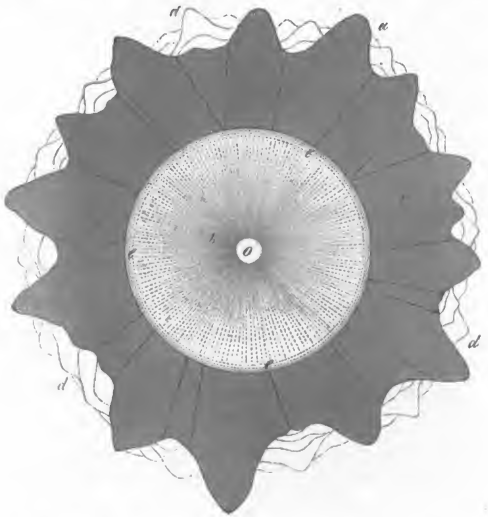
Daß der hier beschriebene Bau in der That der allgemeinste ist, hat sich mir nicht allein durch eigene spätere Beobachtungen gezeigt, sondern auch die Beschreibungen, welche andere Naturforscher (Adanson, Delcros, Kämtz, von Buch) davon gegeben haben, kommen in den Hauptpunkten damit überein, namentlich darin, daß stets ein inwendiger weißer undurchsichtiger Kern in ihnen gefunden wird, um welchen sich eine dichtere ganz oder halb durchsichtige Eisschicht abgesetzt hat. Die äußerste der obenerwähnten Schichten scheint bisweilen zu fehlen, vielleicht aber ist dann diese stets sehr dünne Schicht bereits geschmolzen, ehe man Zeit gehabt hat sie wahrzunehmen.

Das bisher Gesagte gilt jedoch nur von den einfachen Körnern. Bestehen sie aus zwei oder mehreren, so wird der Bau auch zusammengesetzter; doch läßt sich derselbe stets auf den der einfachen Körner zurückbringen. In den von mir beobachteten Fällen waren in manchen Körnern zwei oder drei Kerne sichtbar, und ihre Lage deutete dann offenbar an, daß jeder ursprünglich einem besonderen Korne zugehörte, welches sich jedoch beim Fallen mit anderen vereinigt hatte (Fig. 2b). Mein Amtsgenosse Buys Ballot theilte mir mit, daß er während des am 6. September 1852 zu Utrecht gefallenen Hagelwetters zusammengesetzte Körner beobachtet habe, in welchen die Zahl der Kerne sogar 10 bis 12 betrug.

Was den Bau solcher großer Hagelsteine betrifft, wie auf S. 35

Digitized by Google

einer abgebildet iſt, ſo beſitze ich darüber keine eigene Erfahrung. Die folgende Abbildung iſt von Delcros und ſtellt den Durchſchnitt eines der Hagelſteine dar, die am 4. Juli 1819 zu La Braconnière im Departement der Mayenne gefallen ſind und daſelbſt den harten Dachſchiefer zertrümmerten, ſowie viele andere Verwüſtungen anrichteten.



Rings um einen kleinen Kern O befand ſich ein größerer, aus einer ſtrahligen weißen undurchſichtigen Maſſe b beſtehender, welche Maſſe ihrerſeits wiederum von einigen Schichten eee feſten und durchſichtigen Eiſes umgeben war. Die äußere Oberfläche wurde durch zahlreiche pyramidenförmige, mit den Spitzen nach außen gekehrte Stücke gebildet; dieſe beſtanden aus dichtem Eis, in welchem ſtrahlenartige Streifen zu ſehen waren. Delcros hat die Meinung geäußert, daß die ſoeben (S. 37) beſchriebenen pyramidenförmigen Körner durch das Berſten ſolcher großer Hagelſteine, in Folge einer im Innern ſtattfindenden

Digitized by Google

Explosion, entständen. Dafür ist jedoch nicht der geringste Grund vorhanden, sondern es ist viel wahrscheinlicher, daß in einem solchen Steine eine Vereinigung von vielen kleineren rings um einen größeren vorliegt. Diese vereinigte Masse aber, die schneller fällt, wird auf ihrem Wege kleineren Steinen begegnen, die an ihr festwachsen; und weil nun hierdurch jedesmal der Schwerpunkt sich verändert, so muß im Steine eine rotirende Bewegung entstehen, in Folge deren eine neue Oberfläche die untere Seite einnimmt, die mit den minder schnell fallenden kleineren Steinen in Berührung kommt; und so erklärt es sich, wie endlich die ganze Oberfläche mit denselben besetzt ist. Auch kommt es mir dann sehr wahrscheinlich vor, daß jedes dieser pyramidenförmigen Stücke seinen eigenen Kern hat, und daß die darin beobachteten Streifen die Grenzen der Schichten sind, die den Kern umgeben; ein Umstand, der jedoch nur durch nähere Untersuchung bestätigt werden kann.

Oben sagte ich bereits, daß die feste Eisschicht, welche den Kern umgibt, aus noch kleineren Theilen besteht. Diese Zusammensetzung, die im Jahre 1846 durch Waller entdeckt wurde, und die ich bei wiederholten Beobachtungen bestätigt gefunden habe, ist in der That sehr beachtenswerth, da sie uns einen Schritt näher zur Erkennung der Art und Weise führt, auf welche sich dieser Theil des Kornes bildet.

Bringt man ein Hagelkorn unter das Mikroskop, dann nimmt man, während es langsam schmilzt, wahr, daß das Eis (Fig. 4) aus sehr kleinen, ¼ bis ⅛ Streep (etwa ⅑ bis $\frac{1}{18}$ Linie) im Durchmesser haltenden, Kügelchen besteht, von denen viele ganz rund, andere etwas länglich sind. Dazwischen bemerkt man hier und da einige äußerst kleine Luftbläschen a. Es besteht daher diese feste Eisschicht, welche durchgehends den größten Theil der Hagelkörner ausmacht, weder aus Krystallchen, wie der Kern, noch aus einer gleichmäßig geronnenen Eismasse, sondern im Gegentheil aus sehr kleinen gefrorenen Tröpfchen, die überdies, wie wir sahen, schichtenweise geordnet sind, indem sich die weißen oder am wenigsten durchsichtigen Schichten durch eine grö-

Digitized by Google

ßere Zahl von Luftbläschen auszeichnen, die dagegen in den grauen oder am meisten durchsichtigen Schichten nur sparsam verbreitet sind. Die Abbildung (Fig. 5), von der a einen Theil einer weißen und b einer grauen Schicht, bei sehr geringer Vergrößerung, darstellt, mag dies deutlich machen.

Wasser ist natürlich der Hauptbestandtheil der Hagelkörner. Indessen würde man sich irren, wenn man meinte, dasselbe sei jederzeit der einzige Bestandtheil. Die Hagelkörner haben sich doch in der Atmosphäre gebildet, und in dieser schweben vielerlei Stoffe und Körperchen, die während der Bildung der Hagelkörner in dieselben können aufgenommen werden. So sind Beispiele bekannt, wo im Innern der Hagelkörner kleine Spreublättchen gefunden wurden. In zwei Fällen, von denen der eine in Irland im Jahre 1821, der andere am 15. August 1824 zu Sterlitanaush in Sibirien stattfand, wurden in den Körnern Kerne gefunden, die aus Schwefelkies bestanden (Pictet, Eversmann). In dem letztern dieser Fälle bestand der Schwefelkies aus deutlich achtflächigen Krystallchen von nicht weniger als 2⅔ Linien* Breite und 1 Linie** Höhe. Solche Beobachtungen sind gewiß höchst auffallend, und da man annehmen muß, daß sie über alle Vorstellung hoch emporgehoben sind, so zeigen sie, wie stark bisweilen der aufsteigende Luftstrom ist, daß er Körperchen von so großer specifischer Schwere nach den hohen Luftschichten hinführen kann, in denen, wie sich später zeigen wird, der Hagel seinen Ursprung nimmt.

Weniger schwierig ist es zu erklären, wie andere kleine Körperchen, z. B. Sandkörnchen, in den Hagel kommen. Im Jahr 1755 fiel beim Ausbruch des Katlegia auf Island ein Hagel, von dem jedes Korn ein wenig Sand und vulkanische Asche enthielt (Muncke). So fand auch Waller in vielen Hagelkörnern sehr kleine, nur durch das Mikroskop zu erkennende organische Körperchen, Confervenfasern, die Kieselpanzer von Diatomeen u. s. w., deren Gegenwart in Hagelkörnern

* 6 Streepen. — ** 2 Streepen.

Digitized by Google

aufgehört hat räthselhaft zu sein, seitdem wir durch Ehrenberg's Entdeckungen wissen, daß oft aus der Luft ein Staub niederfällt, welcher ganz aus dergleichen kleinen mikroskopischen Wesen besteht, und dessen erster Ursprung wohl ohne allen Zweifel an der Oberfläche der Erde gesucht werden muß, wenn wir auch oft nicht die Stelle dieses Ursprungs, noch die Kraft, durch welche jene Körperchen im Luftraum schwebend erhalten werden, so bestimmt und deutlich angeben können, wie in dem Staube, der am 2. September 1845 auf der Höhe der Orkney-Inseln fiel, und der offenbar aus dem Hekla herstammte; denn von diesem fand an demselben Tage ein Ausbruch statt, wobei die ausgeworfene Asche zum Theil dieselben Bestandtheile, Kieselpanzer von Diatomeen u. s. w., enthielt, wie der so eben erwähnte, viele Meilen weiter entfernt gefallene Staub.

In der letzten Zeit ist von Méné im Hagel eine sehr beträchtliche Menge Ammoniak gefunden worden. Aber auch dies kann keine Verwunderung erregen; da es seit vielen Jahren bekannt ist, daß es an diesem Stoff, einem der Producte der Auflösung aller thierischen Körper, in der Atmosphäre, sowie auch im Regen niemals fehlt.

Bis hierher sind wir an der Hand der Erfahrung einen vollkommen sicheren Weg gewandelt. Wir können die niedergefallenen Hagelkörner betasten, messen, wägen, durchspalten, um ihren inneren Bau kennen zu lernen; das Mikroskop kann uns selbst zu Hülfe kommen, wo das unbewaffnete Auge nicht mehr hinreichend ist; nach dem Schmelzen des Kornes zeigt es sich uns, ob darin andere feste Stoffe enthalten sind, und um die im Wasser vielleicht aufgelösten zu entdecken, können wir unsere Zuflucht zu den Mitteln nehmen, welche die Chemie uns darbietet.

Anders aber verhält es sich, wo es gilt den Ursprung und die Bildungsweise der Hagelkörner zu erklären. Diese Bildung geht einige Tausend Fuß über unserm Haupte vor sich, und von unmittelbarer Beobachtung kann hier keine Rede sein. Wir müssen, um die Art und Weise zu erklären, wie ein in so großer Entfernung von uns stattfin-

Digitized by Google

dendes Phänomen entsteht, unsere Zuflucht zu Vermuthungen, zu Hypotheſen nehmen, welche, ſo ſehr ſie auch auf dasjenige, was die unmittelbare Erfahrung lehrt, gegründet ſind, doch an Sicherheit damit keineswegs auf eine Linie geſtellt werden dürfen. Die Unſicherheit fällt beſonders bei der Betrachtung der mannichfachen, zum Theil ſehr von einander abweichenden Theorien in die Augen, welche durch verſchiedene Naturforſcher von der Hagelbildung gegeben worden ſind. Ich will meine Leſer mit einer Aufzählung derſelben nicht ermüden. Für den Sachkundigen, der vielleicht dieſe Blätter in die Hand nimmt, würde es überflüſſig ſein, während diejenigen, welche allein nach Erweiterung ihrer Naturkenntniß verlangen, durch eine ſolche Aufzählung von Meinungen, von denen die eine wieder der andern Platz gemacht hat, ſich wenig befriedigt fühlen würden.

Ich glaube es daher vorziehen zu dürfen, hier nur die Theorie kurz auseinanderzuſetzen, welche meines Erachtens am beſten geeignet iſt, um von den beobachteten Erſcheinungen Rechenſchaft zu geben. Bevor ich jedoch dazu übergehe, erſuche ich meine Leſer, mich in Gedanken auf einer Luftreiſe begleiten zu wollen. Vielleicht wird es uns auf dieſe Weiſe gelingen, in der Atmoſphäre, dem Sitze von ſo vielerlei Stoffen, der Werkſtätte von ſo gewaltigen Kräften, einige Beobachtungen zu machen, welche uns der Löſung der Frage, die uns gegenwärtig beſchäftigt, näher bringen können.

Wir treten in das Schiffchen, das am 27. Juli 1850 die Herren Barral und Bixio vom Garten des Obſervatoriums zu Paris aus in den Luftraum hinaufführen ſoll. Einige Wochen früher, den 29. Juni, hatten dieſe muthigen, man möchte faſt ſagen verwegenen Naturforſcher bereits eine Luftreiſe unternommen, aber unter höchſt ungünſtigen Umſtänden, weil der Platzregen und heftige Windſtöße im Ballon ſchon vor der Abreiſe kleine Oeffnungen hatten entſtehen laſſen. Trotzdem waren ſie aufgeſtiegen und hatten binnen einer halben Stunde Zeit eine Höhe von 18790 R. Fuß (5900 Nied. Ellen) erreicht. Durch die Verdünnung der Luft hatte ſich dann der Ballon, der ſich zu dicht

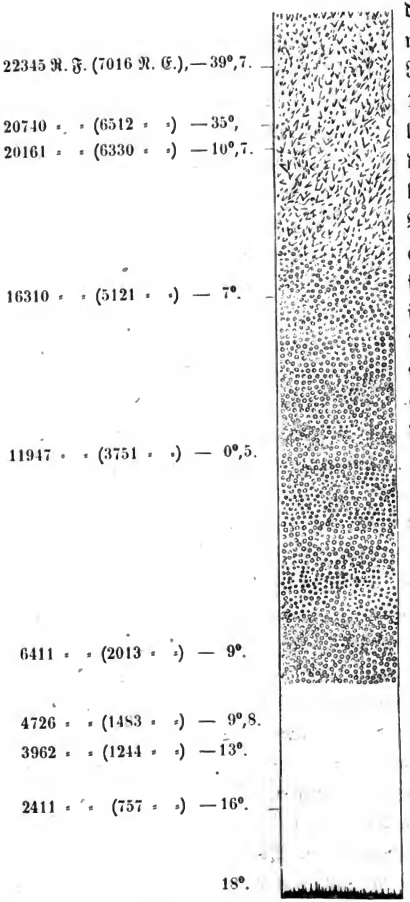
Digitized by Google

über ihnen befand, so stark ausgesetzt, daß sie ganz darunter verdeckt wurden und nahe daran waren zu ersticken, um so mehr, da das Wasserstoffgas, mit dem der Ballon gefüllt war, durch eine zufällig entstandene Oeffnung gerade über ihren Häuptern in das Schiffchen strömte. Plötzlich bemerken sie an dem schnellen Steigen des mitgenommenen Barometers, daß sie mit einer schreckenerregenden Geschwindigkeit nach unten fahren, kein Wunder, da ein mehr als 6 Fuß langer Riß mitten im Ballon entstanden ist. Sie werfen sogleich allen Ballast über Bord, die Decken, mit denen sie sich vorgesehen hatten, um sich gegen die Kälte zu schützen, und selbst ihre gefütterten Stiefeln. Auf diese Weise, und wahrscheinlich auch dadurch, daß der halb entleerte Ballon wie eine Art Fallschirm wirkte, gelang es, ihren Fall einigermaßen zu mildern, und so landeten sie ungefähr ¾ Stunden nach ihrem Aufsteigen in einem Weingarten, wo die benachbarten Bauern ihnen sogleich zu Hülfe kamen, so daß sie ohne Schaden ihren Nachen verlassen konnten.

Mancher würde sich durch solch einen unglücklichen Ausgang, bei welchem mit genauer Noth das Leben gerettet war, haben abschrecken lassen. Die Herren Bixio und Barral aber sahen darin nur eine Anspornung mehr, um das Wagstück zu wiederholen. Sie handelten wie Soldaten, die durch die Uebermacht und dadurch, daß sie auf unvorhergesehene Hindernisse stoßen, bei der Bestürmung einer feindlichen Verschanzung zurückgeschlagen, nichts sehnlicher verlangen, als dem Tode noch einmal zu trotzen, aber bei einer zweiten Bestürmung sich die Kenntniß des Terrains und der Macht des Feindes, welche sie bei der ersten entwickelt haben, zu Nutzen machen.

Vor diesem neuen Zuge sind denn auch alle Maßregeln zu einem besseren Ausschlag genommen worden. Zwar ist auch diesmal das Wetter ungünstig, da der Himmel mit schweren Wolken bedeckt ist, aus denen der Regen herabströmt. Doch gibt vielleicht gerade dieser Zustand des Himmels Gelegenheit zu wichtigen Entdeckungen. Eine große Reihe von Instrumenten, Barometer, Thermometer, Psychrometer, Polariskope, luftleer gemachte Glaskugeln, u. s. w., sind vor

Digitized by Google



Graphische Darstellung der Luftreise Bixio's und Barral's nach der Scale von 1/50,000.

den Beobachtern in einem breiten eisernen Ringe befestigt. Um 1 Uhr Nachmittags läßt der Regen nach, das Schiffchen wird losgemacht und der Ballon fliegt damit empor. Alsbald befindet es sich mitten in den Wolken, und die Stadt Paris sowie mit ihr die ganze Erde ist den Blicken der Reisenden entzogen. Sie schweben in einem dicken Nebel, der sie von unten, von oben und von allen Seiten umgibt. Die Luftwärme, welche bei ihrer Abreise 18° C. (68° F.) betrug, ist auf der Höhe von 11947 R. Fuß (3751 Niederl. Ellen) bis auf 0°,5 C. (33° F.), das heißt fast bis auf den Gefrierpunkt gesunken. Als sie auf eine Höhe von 16310 R. Fuß (5121 Ellen)

Digitized by Google

gekommen sind, ist die Luftwärme bis auf — 7° C. (19°,6 F.) vermindert, aber noch immer werden sie von demselben Nebel umgeben. Nur matt entdecken sie einige Sonnenstrahlen, welche durch denselben hinschimmern. Auf einer Höhe von 20161 R. Fuß (6330 Ellen), wo das Thermometer — 10°,5 C. (7° F.) zeigt, wird der Nebel weniger dick, und sie werden mit sehr kleinen nadelförmigen Eiskrystallchen bedeckt, welche, in Folge des Aufsteigens des Ballons, mit einer gewissen Kraft niederzufallen scheinen und auf der eisernen Platte vor ihnen eine Art von Gekniſter hören lassen. Durch den Nebel hin gewahren sie nun ein weißes und schwaches Bild der Sonne, und zu gleicher Zeit ein zweites derartiges Sonnenbild an derselben Seite unter sich, die Folge der Zurückprallung an den zum Theil aus Eiskrystallchen bestehenden Wolken, über denen sie treiben. Plötzlich beginnt nun die Temperatur noch viel schneller zu sinken, als sie bisher gefallen war. Sie wird — 23°,8 C. (— 11° F.), bei 20740 R. Fuß (6512 Ellen) — 35° C. (— 32° F.), und endlich, als sie ihren höchsten Punkt, nämlich 22345 R. Fuß (7016 Ellen) über der Meeresfläche erreicht haben, ist die unmittelbare Beobachtung der Temperatur für sie unmöglich geworden, da das Quecksilber des Thermometers unter die letzte Abtheilung (37° C.), die auf der Scale angebracht, gesunken ist. Erst nach ihrer Zurückkunft konnten sie sich vermittelst des Walferdin'schen Minimum-Thermometers, das sie versiegelt mitgenommen hatten, versichern, daß die niedrigste Temperatur — 39°,7 C. (— 39°,5 F.) betragen hatte, eine Kälte, bei welcher das Quecksilber auf dem Punkte steht zu gefrieren. Noch immer ist der Himmel über ihnen mit Wolken bedeckt, durch welche die Sonne nur schwach hindurchblickt. Nun aber beginnt der Ballon zu sinken; auf ihrem niederwärts gehenden Zuge begegnen sie noch bis auf eine Höhe von 14339 R. Fuß (4502 Ellen) den bereits erwähnten Eiskrystallchen, und endlich erreichen sie Nachmittags halb sechs Uhr glücklich den Erdboden in dem Weiler Des Peux im Departement der Seine und Marne, der ungefähr 10 Meilen von Paris entfernt liegt.

Digitized by Google

Zeichnen wir uns sogleich auf, was für unsern Zweck bei dieser merkwürdigen Luftreise am wichtigsten ist. Dies ist:

Erstens die entsetzliche Dicke der Wolkenschicht, durch welche die Reisenden hingezogen sind, ohne selbst ihre äußersten Grenzen zu erreichen; diese Dicke betrug aufs allerwenigste 15925 R. Fuß (5000 Ellen), und war wahrscheinlich noch viel beträchtlicher.

Zweitens beweist das Vorkommen von Nebel in einer Luft, deren Wärme — 7° C. betrug, daß sich die Wasserdampftheilchen bis weit unter ihren Gefrierpunkt abkühlen können, ohne noch zu gefrieren.

Drittens ist die sehr schnelle Temperaturverminderung in den obersten Wolkenschichten höchst merkwürdig. Bei einem Steigen von wenig mehr als 2230 R. Fuß (700 Ellen) sank das Thermometer ungefähr 30° C. (54° F.). Früher hatte Gay Lussac auf einer ähnlichen Luftreise, aber bei hellem Wetter, auf derselben Höhe, auf welcher Bixio und Barral eine Kälte von — 39°,7 fanden, nur eine von — 9°,5 beobachtet. Dieser große Unterschied kann nur der Gegenwart der Wolkenschicht und, wie Arago in seinem Bericht über diese Luftreise an die Französische Akademie gewiß mit Grund vermuthet, ihrer Ausstrahlung von Wärme in die Weite zugeschrieben werden.

Endlich viertens hat diese Luftreise den thatsächlichen Beweis dafür geliefert, daß die höchsten Wolken aus Eiskrystallchen bestehen, ein Umstand, der gewiß schon durch viele andere Beobachtungen, wie durch die farbigen Ringe, die sogenannten Halo's (Höfe), um die Sonne und den Mond, und andere derartige Erscheinungen, so gut wie bewiesen war.

Unlängst, am 11. August 1852, haben auch die Herren Welsch und Nicklin von dem Observatorium zu Kew bei London, in Gesellschaft des bekannten Luftreisenden Green, eine derartige Fahrt unternommen. Die größte Höhe, die sie erreichten, betrug 19500 Engl. Fuß. Auf dieser Fahrt durchschnitten sie zwei Wolkenschichten, die erste eine halbe Engl. Meile oder ungefähr 2640 Fuß, die zweite dritthalb

Digitized by Google

Engl. Meilen oder ungefähr 13,200 Fuß über der Erdoberfläche, während sie auf dem höchsten Punkte, auf den sie kamen, noch eine dritte Wolkenschicht über sich sahen. Nahe bei der größten Höhe beobachteten auch sie Schnee- oder Eiskrystallchen in der Luft; sie waren sternförmig und hatten kaum ½ Linie im Durchmesser.

Sehen wir jetzt, in wiefern diese Kenntniß von der Beschaffenheit der Wolkenschichten in der Atmosphäre uns in den Stand setzt, Rechenschaft zu geben von dem Entstehen der verschiedenen Theile, aus denen jedes Hagelkorn zusammengesetzt ist.

Alle Beobachter (Volta, Péron, Muncke, Kämtz), die vor und während eines Hagelwetters aufmerksam auf den Himmel Acht gegeben haben, stimmen darin überein, daß bei demselben stets zwei Wolkenschichten wahrgenommen werden, die über einander im Luftraum treiben. Ich kann dieses, sowie auch zugleich die Richtigkeit dessen, was Kämtz in Bezug auf die Bildung der eigentlichen Hagelwolken sagt, aus eigener Erfahrung bestätigen. Erst sieht man die weißen federartigen Wolken entstehen, denen die Meteorologen den Namen cirrhi gegeben haben, und die sich jederzeit sehr hoch in der Atmosphäre befinden, indem vielerlei Erscheinungen andeuten, daß sie ganz oder größtentheils aus kleinen Eiskrystallchen zusammengesetzt sind. Erst später werden diese federartigen Wolken dem Gesicht entzogen durch die sich unter denselben bildenden oder unter sie schiebenden viel dunkleren und undurchsichtigeren Dampfwolken, welche, wie überhaupt aller Wasserdampf, aus sehr kleinen Theilchen, von 1/71 bis 1/29 Streepen (etwa 1/30 bis 1/60 Linie), im Mittel also 1/42 Streepen (etwa 1/90 Linie) im Durchmesser (Kämtz), bestehen, die man, nach dem Vorgange De Saussure's, nicht als kleine Wassertröpfchen, sondern als Wasserbläschen betrachtet. Es versteht sich von selbst, und die bereits mitgetheilten Fälle beweisen es, daß, wenn sich zwei solche Wolkenschichten, die wir der Kürze halber die Eiswolke und die Dampfwolke nennen wollen, über einander befinden, darum noch nicht nothwendig Hagel gebildet wird; allein das können wir als sicher hinstellen, daß

Digitized by Google

ſie bei jedem Hagelwetter beſtehen, daß aber noch andere Umſtände hinzukommen müſſen, um die Entſtehung von Hagelkörnern zu verurſachen, und ſelbſt, ſind dieſe auch ſchon oben in der Luft gebildet, ſie den Boden erreichen zu laſſen.

Erinnern wir uns nun, daß jedes Hagelkorn einen aus Schnee- oder Eiskryſtallchen beſtehenden Kern enthält, ſo muß ſogleich die Vermuthung entſtehen, daß dieſe Kerne aus denſelben Kryſtallchen gebildet ſind, aus denen die oberſte Eiswolke zuſammengeſetzt iſt. Die Urſache, weshalb gerade ſolche Eiswolken während der heißeſten Jahreszeit am erſten entſtehen, iſt nicht ſchwer nachzuweiſen. Der durch die Sonnenwärme ſtark erwärmte Boden macht, daß die mit Waſſerdampf geſättigte Luft aufwärts ſteigt. Je größer die Wärme iſt, und je geringer der Wind, — daher an einem ſchwülen drückend heißen Tage, — deſto ſtärker iſt der aufſteigende Luftſtrom. Erreicht dieſer endlich die hohen Regionen unſerer Atmoſphäre, wo die Temperatur weit unter dem Gefrierpunkt ſteht, dann gefrieren die inzwiſchen daraus niedergeſchlagenen Dämpfe, und es entſtehen Eiskryſtallchen, die jedoch anfangs ſo klein ſind, daß ſie ſich ſchwebend erhalten und durch den aufſteigenden Luftſtrom gleichſam getragen werden.

In dieſem Zuſtande nun bleiben dieſe Eiswolken in den meiſten Fällen. Wenn jedoch der aufſteigende Luftſtrom anhaltend iſt und mit dieſem beſtändig neuer Waſſerdampf herangeführt wird, dann geſchieht, was bei Kryſtallbildung überhaupt jederzeit ſtattfindet. Jedes Kryſtallchen wird dann ein Mittelpunkt, um den ſich andere Kryſtallchen

abſetzen. So entſtehen kleine Kryſtallgruppen, die immer größer und größer werden, bis ſie endlich ſo ſchwer ſind, daß ſie herunter fallen. Im Winter, wenn die Eiswolken viel niedriger hangen, fallen dieſe kleinen Kryſtallgruppen als Schnee nieder. Im Sommer ſchneit es nur in den kalten hohen Luftſchichten, und der Schnee kommt nur als Kerne von Hagelkörnern zu uns, nach-

Digitized by Google

dem die Schneekerne durch von außen um dieselben abgesetzte Eisschichten vor einem zu schnellen Schmelzen gesichert sind.

Es ist klar, daß diese Schichten, die aus festem Eis bestehen, sich auf einem niedrigern Punkte der Atmosphäre und zwar in der Dampfwolke gebildet haben. Die Art und Weise, wie diese letztere entstanden ist, kann auf verschiedene Arten erklärt werden, und wahrscheinlich ist ihr Ursprung auch nicht immer derselbe. Sie muß bereits entstehen, sobald die höhere Eiswolke eine ansehnliche Dicke erlangt hat, weil dadurch, vornehmlich in Folge der Ausstrahlung in die Weite, auch die sich unter ihr befindende Luft stark abgekühlt wird, und der darin aufgelöste Wasserdampf sich also niederschlagen muß; aber auch kalte Luftströme, die sich mit den wärmeren vermischen, können hierzu das Ihrige beitragen. Daß sie es jedoch nicht allein sind, welche das Phänomen der Hagelbildung zu Stande bringen, wie von Einigen (Olmstedt, Schwaab) angenommen worden ist, beweisen die oben angeführten Fälle von schweren Hagelwettern zwischen den Wendekreisen. Wie dem auch sei, es läßt sich nicht anders erklären, als daß der Hagel entstehe, sobald die schon vorher gebildeten und niedersinkenden Schneekerne die obersten Schichten der Dampfwolke erreichen, wo die Temperatur bereits weit unter dem Gefrierpunkte steht, und die Wassertheilchen daher bereit sind in festes Eis überzugehen. Die oben beschriebene eigenthümliche Zusammensetzung dieses Eises aus Kügelchen, von einem verhältnißmäßig viel größeren Durchmesser als der der Wasserbläschen, beweist, daß diese letzteren erst noch zu Tröpfchen zusammenfließen, während endlich die wie die Schalen einer Zwiebel einander bedeckenden Schichten sich sehr einfach durch die Annahme erklären lassen, daß in der Dampfwolke selbst Schichten von größerer oder geringerer Dichtigkeit sind, wobei dann auch eine größere oder geringere Anzahl von Luftbläschen zwischen den fest werdenden Wassertröpfchen eingeschlossen werden, durch welche das Eis sich abwechselnd etwas weißer oder grauer darstellt.

Digitized by Google

Endlich wenn das Hagelkörn die unterſten Grenzen der Dampfwolke erreicht hat, und ſich in der unter ihr befindlichen Luft nach der Erde zu bewegt, bildet ſich die früher (S. 39) beſchriebene äußerſte Schicht dadurch, daß der in der Luft noch aufgelöſte Waſſerdampf ſich verdichtet und gefriert. Es iſt gewiſſermaßen eine Bildung von Reif an der Oberfläche des Kornes. Dazu iſt jedoch erforderlich, daß die Hagelkörner, wenn ſie die Dampfwolke verlaſſen, noch weit unter den Gefrierpunkt abgekühlt ſind, und daß die Luft überdies ſehr feucht iſt. Iſt weder das Eine, noch das Andere der Fall, dann bildet ſich die Außenrinde nicht, und in der That ſcheint ſie denn auch oft zu fehlen oder wenigſtens ſehr dünn zu ſein.

Das iſt der in kurzen Zügen entworfene Verlauf der Hagelbildung, ſo wie ſie nach dem, was die Beobachtung uns lehrt, wirklich ſtattzufinden ſcheint. Ich will jedoch vor meinen Leſern nicht verſchweigen, daß dieſe Theorie noch mit Schwierigkeiten verknüpft iſt, die ſchwer zu löſen ſind. Die Hauptſchwierigkeit iſt folgende. Bei dem Feſtwerden aller gasförmigen und flüſſigen Körper wird Wärme frei, und, wie ſonderbar es auch klingen mag, es iſt Wahrheit, daß bei der Bildung von Eis ſelbſt eine verhältnißmäßig große Maſſe von Wärme entbunden wird, und zwar eine ſo große, daß die auf Verſuche, die den Naturforſchern wohlbekannt ſind, gegründete Berechnung lehrt, daß ſich auf einer Fläche von Eis, das weit unter den Gefrierpunkt abgekühlt iſt, nur eine verhältnißmäßig geringe Quantität Waſſerdampf zu Eis verdichten kann, weil bei der Verdichtung ſo viel Wärme ſich entbindet, daß dadurch die urſprüngliche Eismaſſe ſelbſt bis zu einem Grade erwärmt wird, der eine weitere Eisbildung unmöglich macht. Dieſe Schwierigkeit iſt denn auch von Allen, die über die Hagelbildung nachgedacht und geſchrieben haben, mehr oder minder gefühlt worden, und man hat vielerlei Hypotheſen aufgeſtellt, um Rechenſchaft zu geben von der großen und bleibenden Kälte, die nöthig iſt, um die urſprünglichen Schneekernchen mit einer ziemlich dicken Eisſchicht zu umgeben.

Digitized by Google

Ich will hier in keine nähere Entwickelung dieser Hypothesen eingehen, von denen viele, als alles Grundes ermangelnd, bereits verworfen sind. Ebensowenig will ich diese Schwierigkeit auf eine ausführliche Art zu lösen, oder doch zu vermindern suchen. Nur die eine Bemerkung mache ich hier, daß, — seitdem wir durch die merkwürdige Reise Bixio's und Barral's wissen, daß in einer Eiswolke, in der noch keine Hagelbildung bestand, die Temperatur auf einem Höhenabstand von nur 2230 R. Fuß (700 Niederl. Ellen) von — 10° C. bis auf beinahe — 40° C. sank, während über derselben noch Eiswolken schwebten, die daher höchst wahrscheinlich noch viel kälter waren, — es erlaubt ist, uns die Kerne der Hagelkörner während ihres ersten Entstehens so kalt zu denken, daß dadurch die Verdichtung einer ziemlich dicken Eisschicht möglich wird, um so mehr, da auch, wie wir sahen, die obersten Theile der Dampfwolke bereits unter den Gefrierpunkt abgekühlt sind.

Für die Bildung kleiner Hagelkörner scheint mir die Schwierigkeit auf diese Weise gehoben, — und die sehr großen entstehen auf die schon früher (S. 40) beschriebene Weise, durch die Vereinigung mehrerer kleineren.

Sollte indeß Jemand der Meinung sein, — und ich gestehe ihm dies gerne zu, — daß dadurch doch schwerlich die Bildung einfacher Hagelsteine von 9 Linien* im Durchmesser erklärt werden könne, weil der Kern derselben im Verhältniß zu der umringenden Eismasse zu klein ist, — wohlan, der wage mit mir eine Vermuthung, die zwar kühn, aber doch nicht allzu kühn ist, daß nämlich die entbundene Wärme unter der Form von Elektricität frei werde. Seitdem die Entdeckungen der letzten Jahre mehr und mehr zu der Erkenntniß geführt haben, daß die eine Kraft in die andere übergehen kann; seitdem es keine lose Vermuthung mehr, sondern ein durch Beweise gestützter Satz ist, daß

* 20 Streepen.

Digitized by Google

Wärme, Licht, Elektricität, Magnetismus, chemische Wirkung und selbst mechanische Kraft nur Modificationen einer Hauptkraft sind, welche sich, je nach den Umständen, unter denen sie auftritt, verschieden äußert, — seitdem wir bestimmt wissen, daß Elektricität sich in Wärme umsetzen kann, und wir diese Wärme mit der Hand fühlen und ihre Quantität mit dem Thermometer messen können, — ist es erlaubt, auch eine Umsetzung im entgegengesetzten Sinne als möglich, ja selbst als wahrscheinlich anzunehmen.

Aus dem Gesagten folgt bereits, daß nach meiner Einsicht die elektrischen Erscheinungen, der Blitz und der Donner, die so oft die Hagelwetter begleiten, nicht die Ursache, sondern die Folge davon sind. Ich weiß, daß dies der Meinung widerstreitet, welche von vielen, und darunter von hervorragenden Männern vertheidigt wird. Aber zur Widerlegung derselben brauche ich mich nur auf eine einzige allgemein bekannte Thatsache zu berufen, daß nämlich viele Hagelwetter ohne Ungewitter vorübergehen. Wo beide Lufterscheinungen verbunden sind, da sehen wir zwar zuerst die Blitzstrahlen und hören den Donner, während erst später der Hagel erscheint, aber diese Reihenfolge ist nur scheinbar; denn von dem Wetter, das noch um eine halbe Stunde von uns entfernt wüthet, sind es nur die Blitzstrahlen, die unser Auge, und die Donnerschläge, die unser Ohr treffen, während der Hagel erst an dem Orte selbst, wo er fällt, sichtbar wird.

Dessenungeachtet ist es gerade die Ansicht, daß der elektrische Zustand der Luft die Haupturſache der Hagelbildung ist, auf der nicht allein mehr als eine Theorie von derselben beruht, sondern nach der man selbst gemeint hat, und Manche noch meinen, man könne die mit Früchten bestellten Felder vor der Gefahr des Hagelschlags durch Elektricitäts-Ableiter sichern. Guenaut de Montbeillard hatte im Jahre 1776 zuerst diesen Vorschlag gemacht, aber erst seit 1820, — als der französische Apotheker La Postolle behauptet hatte, es sei hinreichend auf ein Feld eine Anzahl Pfähle mit daran befindlichen Seilen

Digitized by Google

von Stroh zu ſtellen, um es auf ewige Zeiten vor dem Fallen von Hagelſteinen zu bewahren, — indem er dabei bewies, daß Stroh die Elektricität viel beſſer leite als Metall, — begann man dies Mittel wirklich zu verſuchen. In unſerm Vaterlande (Holland), — wo die Sucht, Alles was neu iſt, ſogleich in Anwendung zu bringen, wenig zu Hauſe iſt, wodurch wir zwar einerſeits etwas ſpät in den Beſitz von etwas Gutem kommen, dagegen aber auch Vieles, was unbrauchbar oder ſchlecht iſt, unter uns keinen Eingang findet, — hat man, ſo viel ich weiß, dieſe Hagelableiter nirgends aufgerichtet, aber die Weinberge in Frankreich, in Savoyen, im Kanton Wallis, in einem Theile Italiens, ja ſelbſt die Gärten innerhalb Paris, wo doch an hohen Punkten kein Mangel iſt, wurden mit dieſen, mit Strohſeilen verſehenen Pfählen bedeckt. Wer den Strohſeilen — und zwar mit Recht — nicht traute, vertauſchte dieſelben mit metallenen Leitdrähten; Manche ſtellten auf den Pfahl noch überdies eine Metallſpitze; Andere behielten den Pfahl allein bei, mit oder ohne Spitze. Trotz dieſen ſehr weſentlichen Differenzen halfen alle dieſe aufgerichteten Hagelableiter gleich gut, das heißt: ganz und gar nicht. Es wurde dann auch von verſchiedenen Seiten ihre Nutzloſigkeit nachgewieſen, aber deſſenungeachtet ſind ſogar noch in der allerletzten Zeit von mehr als einer Seite der Franzöſiſchen Akademie Vorſchläge zu einer verbeſſerten Einrichtung von Hagelableitern, unter dem Namen electro-substracteurs, gemacht worden, und Arago iſt wieder auf einen früher von ihm gemachten Vorſchlag zurückgekommen, einen, an einem leitenden Seile befeſtigten Luftballon aufſteigen zu laſſen, um ſo den Hagelwolken die Elektricität zu entziehen.

Nach dem Vorhergehenden werde ich kaum nöthig haben zu ſagen, daß mir alle dieſe und ähnliche Vorſchläge, die ſich auf die Anſicht gründen, daß der elektriſche Zuſtand der Wolken die vorzüglichſte Urſache der Hagelbildung ſei, völlig zwecklos erſcheinen. Das Hagelwetter, das am 6. September 1852 Utrecht traf, liefert gewiß den ſpre-

Digitized by Google

chendsten Beweis dafür. Kaum volle zehn Minuten im Südosten der Stadt war es trocknes und gutes Wetter; etwas näher nach der Stadt hin regnete es; im südlichen und südöstlichen Theile der Stadt fielen Hagelsteine von 2¼ bis 4½ Linien* im Durchmesser, aber in der Mitte und vornehmlich im nördlichen Theile, und darüber hinaus, fielen weit größere Hagelsteine, manche von 9 Linien im Durchmesser. Obendrein entlud sich das Wetter nicht allein über der mit zahlreichen hervorragenden Spitzen versehenen Stadt, während das benachbarte platte Land verschont blieb, sondern es war gerade in der Nähe des 100 Ellen oder 318 R. Fuß hohen und mit einem Blitzableiter versehenen Domthurms, wo viele und schwere Hagelsteine fielen, so daß ich selbst die Meinung aussprechen hörte, der Dom könne wohl das Wetter angezogen haben. Dafür ist nun sicherlich eben so wenig Grund vorhanden als für die entgegengesetzte Ansicht, daß durch einen hohen Thurm ein Wetter sollte abgehalten, und die Hagelbildung verhindert werden können. Aber aus dem angeführten Beispiele, dem man gewiß noch viele andere hinzufügen könnte, geht deutlich hervor, daß von sogenannten Hagelableitern durchaus keine Hülfe zu erwarten ist. Ich füge selbst hinzu, daß nach Allem, was wir vom Hagel wissen, zu urtheilen, gar keine Aussicht vorhanden ist, daß jemals Mittel sollten gefunden werden, um seine Bildung zu verhindern.

Vielleicht scheint dieser hoffnungslose Ausspruch Manchen zu wenig Achtung vor der Wissenschaft zu verrathen. Mancher sieht jedoch in ihr nur die niedrige Dienerin des Menschen, deren eigentlicher Zweck es sei, Mittel aufzuspüren zur Verbesserung seines materiellen Zustandes, zur Befriedigung seiner sinnlichen Bedürfnisse. Aber, obschon es erlaubt ist, da, wo die Wissenschaft solche Mittel an die Hand gibt, dieselben in Anwendung zu bringen, so ist doch ihr höchster Zweck ein ganz anderer. Er besteht in Veredelung des Menschen dadurch, daß

* 5 bis 10 Niederl. Streepen.

Digitized by Google

sie seinen Geist mit Kenntnissen bereichert. Ihr eigentliches Streben ist, den Schleier zu lichten, der das Wie und das Warum der Dinge für den unkundigen Betrachter verhüllt, und die unveränderlichen Gesetze kennen zu lehren, nach denen der unendliche Schöpfer das große Weltall regiert. Die erlangte Kenntniß der Natur wird ihn dann auch oftmals vor einer vermessenen Beurtheilung dessen bewahren, was für den Unkundigen leicht als ein Beweis gelten kann, daß die Vorsehung nicht über der Menschheit wache, oder daß die Gottheit in ihrem Zorne die strafende Hand erhoben habe, um ihre Geschöpfe zu züchtigen. Eine umfassendere Naturbetrachtung, bei welcher man den beschränkten Standpunkt einzelner Individuen verläßt und das Ganze zu überschauen sucht, lehrt uns im Gegentheil jederzeit die schöne Harmonie kennen, die in der ganzen Schöpfung herrscht. Der Hagel kann uns hiervon ein treffendes Beispiel liefern. Gerade die Jahre, in welchen er die größten Verwüstungen anrichtet, sind im Allgemeinen auch die fruchtbarsten. Der Grund hiervon ist leicht einzusehen. Große Luftwärme und viel Feuchtigkeit in der Atmosphäre sind zur Bildung großer Hagelsteine erforderlich, welche die Fluren hier und da verwüsten können; aber dieselbe Luftwärme und die niederfallenden Regenschauer verleihen anderwärts dem Getreide, das uns Brod liefert, und dem Grase, von dem das Vieh sich nährt, dessen Fleisch wir essen, ein gedeihliches Wachsthum. Was ich früher schon gesagt habe, kann ich hier nur wiederholen: der Marktpreis der wesentlichsten Lebensbedürfnisse wird durch die Hagelstürme, durch welche nur einzelne Striche von durchgehends sehr beschränktem Umfang getroffen werden, niemals erhöht.

Es ist bei alle dem hart, — so wird man mir entgegnen, — für den, welchen es trifft. Dem ist so: aber vergessen wir nicht, daß der Mensch ein vernünftiges Wesen ist, und daß er in einer Gesellschaft lebt. Versäumt er, von diesen ihm verliehenen Vorrechten Gebrauch zu machen, wer trägt dann die Schuld? Schon seit vielen Jahren ist ihm die Gelegenheit geboten, seine im Felde stehenden Früchte für einen

Digitized by Google

verhältnißmäßig sehr geringen Preis gegen Hagelschaden zu versichern. Thut er dies, so kann der Schaden, dadurch daß er unter sehr Viele vertheilt wird, fast auf Nichts zurückgeführt werden. Wer es vernachlässigt, und seine Ernte vernichtet sieht, der klage weder die Wissenschaft an, die ihm keine Hülfsmittel dagegen verschafft hat, noch am allerwenigsten die Vorsehung, daß sie ihn nicht in ihren besonderen Schutz genommen hat; sondern er beschuldige allein sich selbst und seine eigene Sorglosigkeit. Wenn irgend wo, so gilt hier das Wort: „Hilf dir selbst, so wird dir Gott helfen."

Digitized by Google

Das Leuchten der Thiere.

(Aus dem Album der Natur, 1852, 8. Lief. S. 225.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Es gibt viele große Naturerscheinungen, die so allgemein vorkommen, daß fast jeder Erdbewohner ein oder mehrere Male Zeuge davon gewesen ist; — andere dagegen, die, an bestimmte Punkte der Erde gebunden, oder nur selten stattfindend, Wenigen aus eigener Anschauung bekannt sind. Solche Erscheinungen, wiewohl an und für sich nicht befremdender als die erstgenannten, erwecken nach der Natur der Sache mehr Erstaunen, ja sogar leicht Mistrauen gegen denjenigen, der behauptet solche Erscheinungen beobachtet zu haben. Laßt z. B. einen Reisenden einem ungebildeten Bewohner der tropischen Zone erzählen, daß es Länder gibt, wo während einer gewissen Zeit des Jahres das Wasser zu einem festen Körper gerinnt, so daß die Flüsse eben so viele gangbare Wege werden, so wird er diesen Reisenden wahrscheinlich mit einer Verwunderung anstarren, die sicherlich nicht ganz frei von Mistrauen gegen seine Glaubwürdigkeit sein wird.

Was uns betrifft, deren Gesichtskreis sich mehr erweitert hat, und die wir bereits gelernt haben, daß wir die ganze Natur nicht mit dem Maßstabe messen können, welchen uns das kleine Fleckchen Land, das wir bewohnen, an die Hand gibt, — wir werden nicht mehr mit ungläubigem Kopfschütteln nach den Erzählungen derer lauschen, die Fische wie Vögel durch die Luft schweben sahen, die aus Bergen Feuerströme haben ausbrechen oder ganze Städte in den geöffneten Abgrund verschwinden sehen. Aber doch gibt es noch immer Erscheinungen, welche, obschon Niemand von uns an ihrer Wirklichkeit zweifeln wird,

Digitized by Google

von demjenigen, was man zu sehen gewohnt ist, so abweichend sind, daß man, indem man das Nachfolgende als das Erste betrachtet oder auch nur die Aufmerksamkeit bestimmter darauf richtet, ein Gefühl von Verwunderung niemals unterdrücken kann.

Dazu gehört das merkwürdige und noch immer zum Theil räthselhafte Vermögen mancher Thiere, Licht zu verbreiten.

Daß thierische und vegetabilische Stoffe, z. B. todte Fische, Garneelen, faulendes Holz u. s. w., bisweilen lichtgebend sind, ist ohne Zweifel allen unseren Lesern, vielen selbst aus eigener Beobachtung, bekannt. Mein gegenwärtiger Plan ist jedoch, nur über das Licht zu handeln, das von Thieren noch während ihres Lebens ausgestrahlt wird. Diese lichtgebende Kraft wird schon von den ältesten Schriftstellern über naturwissenschaftliche Gegenstände (Aristoteles, Strabo, Plinius) erwähnt, doch sind ihre Erzählungen, und selbst die von vielen späteren Schriftstellern, so oft mit Fällen vermischt, in denen das wahrgenommene Licht nicht als von dem Thiere selbst hervorgebracht betrachtet werden kann, daß man immer zuerst sorgfältig untersuchen muß, in wiefern solche Erzählungen die Probe einer gesunden Kritik bestehen können.

So z. B. ist es wohl bekannt, daß die Augen mancher vierfüßigen Thiere, besonders von denen, welche zum Katzengeschlecht gehören, des Abends einen besonderen Glanz zeigen. Es hat Leute gegeben, die dies einem wirklichen Lichte zuschreiben wollten, welches aus den Augen dieser Thiere strahlen sollte; aber genauere Untersuchungen haben gelehrt, daß dieses Glänzen der Augen nur die Folge der Zurückwerfung des Lichtes von anderen Gegenständen ist. Die Innenfläche der Augen solcher Thiere ist nämlich an der hohlen Hinterseite mit einem eigenen Häutchen bekleidet, das tapetum genannt, das einen fast metallartigen Glanz besitzt, während überdies die sehr weite Pupille viel Licht durchläßt und die zurückwerfende Oberfläche vergrößert. Auch bemerkt man diesen Glanz der Augen niemals in einem vollkommen dunklen Zimmer, sondern nur da, wo noch ein gewisser Grad von Erleuchtung

Digitized by Google

vorhanden ist, wie es z. B. des Nachts unter freiem Himmel jederzeit in größerem oder geringerem Maße der Fall ist.

Es gibt jedoch auch Erzählungen, daß die Augen von Menschen, (die ein solches Tapetum nicht besitzen), Licht verbreitet haben sollen. Von dem bekannten Caspar Hauser, dessen merkwürdige Schicksale vor einigen Jahren so sehr die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, findet man aufgezeichnet, daß er im Finstern habe die Farben unterscheiden können; und auf diesen Grund hin sprach selbst vor wenigen Jahren ein Arzt (Seiler), — der gerufen war, um eine gerichtliche Erklärung in Betreff der Glaubwürdigkeit einer Person abzugeben, die, des Nachts von einem Steine an's Auge getroffen, behauptete, bei dem Lichte, das ihr aus dem Auge sprang, den Thäter gesehen zu haben, — das Urtheil aus, daß so Etwas physiologisch wohl möglich wäre.

Wir unsererseits nehmen dagegen keinen Anstand, solche Erzählungen für Fabeln zu erklären, und dem angeführten Beispiele durchaus keine Autorität zuzuerkennen. Die Thatsache jedoch, daß Caspar Hauser noch Farben unterscheiden konnte, wo es für Andere beinahe vollkommen finster war, beweist nur, daß seine Augen für den geringsten Lichtreiz äußerst empfindlich geworden waren, ein Umstand, der wahrlich schon oft genug von manchem unglücklichen Gefangenen, welcher, ebenso wie er, Jahre lang im Finstern gelebt hatte, empfunden worden ist. Und was namentlich das Licht betrifft, welches bei einem Schlag auf das Auge, oder selbst bei jeder anderen demselben mitgetheilten starken Bewegung, wie z. B. bei heftigem Niesen, wahrgenommen wird, so ist die Lichtentwickelung hier nur scheinbar. Die Netzhaut im Auge wird dadurch nämlich in zitternde Schwingung gebracht, und zwar genau auf dieselbe Weise, wie durch wirklich in's Auge strahlendes Licht. Die Schwingung pflanzt sich durch den Sehnerven nach dem Gehirne fort, und so entsteht in beiden Fällen dieselbe Empfindung; aber der Verstand, welcher die Empfindungen auslegt, erkennt sogleich, daß in dem einen die Ursache außerhalb, im andern innerhalb des Auges liegt.

Digitized by Google

Von ganz anderer Art ist dasjenige, was Dr. Sachs, der im Anfang dieses Jahrhunderts Professor der Medicin zu Erlangen war, sowohl über sich selbst als über seine Schwester mitgetheilt hat. Beide waren Albino's (Kakerlaken) — das heißt, in ihren Augen fehlte der schwarze Farbstoff, der bei Anderen die Pupille schwarz erscheinen läßt, — und besaßen die sonderbare Eigenschaft, daß von Zeit zu Zeit Lichtstrahlen bis zur Länge von 5 Linien aus ihren Augen schossen. Am meisten leuchteten dieselben bei starkem Nachdenken, und im Sommer häufiger als im Winter. Sie selbst hatten kein Bewußtsein davon, sondern sahen das Finstere, wie Andere, auch finster. Dieses Vermögen war ihnen schon von ihrer frühesten Jugend eigen, und ihre Mutter wär nicht wenig erschrocken, als sie es bei ihrem Säugling zuerst entdeckte.

Und in der That kein Wunder! eben so wenig als es ein Wunder sein würde, wenn diese Erzählung bei manchen meiner Leser ein ungläubiges Kopfschütteln erweckte. Ich meinestheils will es bei deren Glaubwürdigkeit lieber bewenden lassen, eben so wie bei der von den nicht minder sonderbaren Lichterscheinungen, welche einem gelehrten deutschen Grafen (von Reichenbach) vor wenigen Jahren den Stoff zu einem dicken Buche geliefert haben; es ist aber nur Jammerschade, daß diese Erscheinungen einzig und allein für nervenschwache junge Damen sichtbar sind.

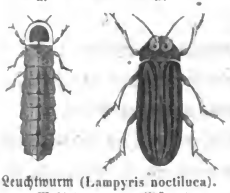
Gehen wir lieber zu denjenigen Fällen über, in welchen das Licht von Jedem, der gesunde Augen hat, bequem wahrgenommen, und der Gegenstand, der das Licht hervorbringt, der Prüfung einer gründlichen naturwissenschaftlichen Untersuchung unterworfen werden kann. Die Zahl dieser Gegenstände, das heißt der Thiere, die während ihres Lebens Licht von sich geben, ist überdies schon groß genug, so daß ich bei der flüchtigen Uebersicht, welche ich hier davon geben will, mich auf eine Auswahl werde beschränken müssen.

Wir wollen daher schon von vornherein alle jene, stets mehr oder weniger zweifelhaften Fälle ausschließen, in denen man einem einzigen

Digitized by Google

Thiere, das zu einer der vier Hauptklassen der Wirbelthiere (Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische) gehört, ein lichtgebendes Vermögen zuerkannt hat, und zugleich hier der merkwürdigen Thatsache Erwähnung thun; daß die Zahl der lichtgebenden Arten im Allgemeinen in dem Maße zunimmt, als man in der Reihe der Thiere hinabsteigt.

Vor allen sind es etliche Insekten, von denen das Vermögen, Licht zu verbreiten, am längsten bekannt ist, und namentlich gilt dies von der Gattung Lampyris, einer Gattung, die sehr reich an Arten ist, welche über die ganze Erde verbreitet sind, von denen es jedoch nicht sicher ist, ob sie alle leuchten, obschon man es aus ihrem übereinstimmenden Bau von den meisten vermuthen darf. Auch hier zu Lande wird eine zu dieser Gattung gehörende Art angetroffen. Es ist diejenige, welche unter dem Namen Leuchtwurm oder Johanniswurm (Lampyris noctiluca) bekannt ist. Diese Benennungen sind jedoch unpassend; denn die Thiere, welche man damit bezeichnet, sind nichts anderes als die ungeflügelten Weibchen von Käfern, und die Männchen sind denn auch wirklich mit Deckschilden und Unterflügeln versehen. Beide, sowohl die durch die Luft fliegenden Männchen als die auf dem Boden kriechenden Weibchen sind lichtgebend, doch besitzen die letzteren dies Vermögen in viel höherem Grade als die ersteren.



Leuchtwurm (Lampyris noctiluca).
a. Weibchen. b. Männchen.

Die Weibchen einer anderen in Italien vorkommenden Art (Lampyris italica) sind eben so sehr geflügelt als die Männchen. Die Farbe des von ihnen verbreiteten Lichtes ist glänzend blau, während das von unseren Leuchtwürmern mehr bläulich grün ist.

Bei einer einigermaßen genaueren Betrachtung dieser Thiere bemerkt man sogleich, daß nicht der ganze Körper Licht ausstrahlt, sondern daß dieses Vermögen an bestimmte Stellen gebunden ist, und zwar an die Unterseite der beiden nahe an einander liegenden letzten

Digitized by Google

Gliederungen des Hinterleibes. Daß man nichtsdestoweniger das Licht der Weibchen auch wahrnimmt, wenn sie auf dem Boden kriechen, wird dadurch verursacht, daß sie die Gewohnheit haben, ihren Hinterleib oft in die Höhe zu biegen, so daß dann die Unterfläche sichtbar wird.

Die Untersuchung hat ferner gelehrt, daß es nicht die ganze Unterfläche der erwähnten Gliederungen ist, von wo das Licht ausgeht, sondern daß unter der durchsichtigen hornartigen Bekleidung daselbst sich zwei sehr kleine eirunde häutige Säckchen befinden, die das eigentliche lichtgebende Organ darstellen. Diese Säckchen sind mit einem gelben klebrigen Stoffe gefüllt, dessen Beschaffenheit noch keineswegs genügend bekannt ist. Wir wollen uns deshalb nicht länger dabei aufhalten, sondern hier nur bemerken, daß, wie aus den Untersuchungen der letzteren Zeit (denen von Macartney und von Matteucci) hervorzugehen scheint, dieser Stoff weder zu den fetten (wie Treviranus behauptet hatte), noch zu den eiweißartigen Körpern gehören, und ebensowenig phosphorhaltig sein dürfte.

Wichtig ist die von sehr Vielen beobachtete Thatsache, daß die Lichtverbreitung zum Theil von der Willkühr des Thieres abzuhängen scheint, da sie bisweilen plötzlich verschwindet, um später wieder zu beginnen. Manche glauben selbst bemerkt zu haben, daß ein starker Laut hinreichend sei, um das Licht augenblicklich aufhören zu lassen. Dies ist um so merkwürdiger, weil, wenn die lichtgebenden Gliederungen vom Körper abgeschieden werden, diese noch eine sehr geraume Zeit, bisweilen Stunden lang, ununterbrochen fortfahren zu leuchten. Hieraus würde man schließen können, daß nicht sowohl die Lichtverbreitung, als vielmehr die zeitweilige Verfinsterung die Folge des Einflusses sei, den das Nervensystem des Thieres ausübt; aber hiermit steht eine andere Beobachtung in Widerspruch. Hat nämlich das Licht aufgehört, und reizt man nun den Körper des Thieres, besonders an den Bauchringen, so kommt das Licht wieder zum Vorschein. Man hat diese Beobachtungen selbst unter dem Mikroskop ausgeführt, und

Digitized by Google

dabei bemerkt, daß in dem eben erwähnten gelben Stoffe eine sehr schnelle zitternde Bewegung entsteht, und daß dieser in demselben Augenblicke leuchtend wird (Mattenucci).

Eine warme Witterungsbeschaffenheit ist im Allgemeinen der Lichtentwickelung günstig. Gleichwohl haben Versuche gelehrt, daß Leuchtwürmer in einer Röhre, die in Eis gestellt war, eingeschlossen doch nach einer sehr geraumen Zeit leuchtend blieben, obschon in geringerem Grade als vorher; aber dadurch, daß die Röhre mit einer Kälte erzeugenden Mischung umgeben wurde, wodurch die Temperatur bis auf 20° F., das heißt 12° unter den Gefrierpunkt sank, ward das Licht ganz verfinstert. Aus der Röhre genommen und dann ferner auf die warme Hand gestellt, beginnen sie gleichwohl wiederum zu leuchten wie zuvor. Stellt man dagegen eine solche Röhre mit Leuchtwürmern in Wasser, dessen Wärme man allmählich erhöht, so wird das Licht immer stärker und stärker bis auf 100° F., das heißt etwas mehr als die Wärme des menschlichen Blutes. Bei dieser Temperatur hat das Thier die Kraft verloren, das Licht zeitweilig zu verfinstern; auch verändert sich dann die blaue Farbe in eine röthliche. Bei 120° F. hört es ganz auf, und das Thier ist todt (Mattenucci).

Ich will sogleich, wenn wir bei den wahrscheinlichen Ursachen der leuchtenden Kraft der Thiere wollen stehen bleiben, noch kürzlich den Ausgang der zahlreichen Experimente erwähnen, die über den Einfluß der verschiedenen Gase gemacht worden sind.

Daß das Licht der Lampyris-Arten wenig Stärke besitzt, folgt schon daraus, daß man es nur im Dunkeln wahrnehmen kann, trotzdem daß es sowohl bei Tage als bei Nacht vorhanden ist. Aber es zeigt sich auch überdies noch daraus, daß bei einem absichtlich zu diesem Zwecke gemachten Versuche achtzig Leuchtwürmer in einer Glaskugel von dünnem weißen Glas zusammen nicht genug Licht gaben, um dabei lesen zu können (Hermbstädt).

Viel stärker ist die leuchtende Kraft einiger Arten der Springkäfer (Elater noctilucus, E. ignitus, E. phosphoreus und vieler ande-

Digitized by Google

ren), von denen die meisten in den wärmeren Gegenden Amerika's leben. Auch hier ist dieses Vermögen an feste

Elater noctilucus.

Stellen des Körpers gebunden, die jedoch von denen bei den so eben erwähnten Insekten verschieden sind. Es sind nämlich zwei Punkte an dem Bruststück, welche eirund und etwas erhaben sind, von denen das Licht ausstrahlt. Sobald jedoch diese Käfer fliegen, kommen noch zwei andere Lichtpunkte zum Vorschein, die unter den Flügeln verborgen sind, und überdies tritt auch Licht durch die Zwischenräume der Bauchgliederungen. Hieraus allein folgt schon, daß die leuchtende Oberfläche bei diesen Thieren ziemlich groß ist. Auch stimmen die Berichte der Reisenden darin überein, daß diese sogenannten Feuerfliegen in der That ein sehr starkes Licht verbreiten, selbst so stark, daß der feinste Druck durch eines dieser Insekten, wenn es dicht darüber gehalten wird, gelesen werden kann, und noch vor Kurzem theilte Osculati mit, daß man durch eine Anzahl dieser Thiere, wenn man sie in Flaschen stecke, ein Zimmer ziemlich gut erleuchten könne.

Man erzählt sogar, daß die Eingebornen der Westindischen Inseln früher wirklich gewohnt waren, diese lebenden Lampen des Abends zu gebrauchen, um ihre häuslichen Geschäfte dabei zu verrichten, und daß sie, wenn sie des Nachts reisten, eins an jede große Fußzehe festbanden, während sie auch bei ihren nächtlichen Jagd- und Fischzügen Gebrauch davon machten.

Die Farbe ihres Lichtes ist blau mit einer goldnen Gluth, und es sind besonders die vier so eben genannten Lichttüpfel, die mit dem lebhaftesten Glanze funkeln, wie Diamanten im Sonnenstrahl. Auch bestand früher, und vielleicht noch, die Gewohnheit, daß die jungen Indianer an gewissen Festen im Monat Juni ihre Kleider damit schmückten; und es gehörte zu der Galanterie eines Liebhabers, daß er seine Geliebte mit diesen lebenden Edelsteinen aufputzte.

Digitized by Google

Derselbe Schriftsteller (Petrus Martyr), der dieses erzählt, theilt auch mit, daß manche muthwilligen Knaben unter ihnen wohl einmal ihre Gesichter mit dem Fleische einer getödteten Feuerfliege einreiben, um auf diese Weise Andere in Schrecken zu jagen; eine Mittheilung, die für uns in sofern von einiger Wichtigkeit ist, da es hieraus sich zeigt, daß der lichtgebende Stoff, ebenso wie bei den Lampyris-Arten, auch von dem Thiere abgeschieden, noch einige Zeit diese Kraft behält.

Und daß nicht allein Indianer, sondern selbst europäische Kriegsleute durch diese ganz unschuldigen Thiere mit Furcht befangen worden sind, beweist folgender Vorfall. Als Sir Thomas Cavendish und Sir Robert Dudley zum erstenmale in Westindien landeten, sahen sie des Abends im Gebüsch eine große Zahl sich hin und wieder bewegender Lichtchen. Die Engländer, in dem Wahne, daß es die Spanier wären, die sie zu überfallen kämen, ergriffen eiligst die Flucht und suchten Sicherheit am Bord ihrer Schiffe. Erst am folgenden Morgen zeigte es sich, daß von Spaniern keine Spur zu sehen war, und daß die Engländer vor einem Heere leuchtender Springkäfer die Flucht ergriffen hatten.

Es sind indeß nicht nur Käfer, sondern auch andere Insekten, welche das leuchtende Vermögen besitzen. Eine Art, die zur Familie der Cicaden gehört und in Surinam einheimisch ist, verdankt demselben ihren Namen „Laternenträger" (Fulgora laternaria). Bei diesem Thiere, welches eines der größten seiner Familie ist, da es eine Länge von etwa 2½ bis 3⅔ Zoll besitzt, endigt der Kopf in eine gerade gleichsam aufgeblasene hervorstehende Verlängerung, und dies ist die Stelle, von der das Licht ausstrahlt.

Madame Merian, die ein vortreffliches Werk über die Surinamschen Insekten geschrieben hat, ward bei der Entdeckung dieser Eigenschaft nicht wenig beunruhigt. Die Indianer hatten ihr nämlich verschiedene dieser Insekten gebracht, die sie in eine Schachtel schloß, welche sie in ihrem Schlafzimmer auf den Tisch stellte. Aber mitten in

Digitized by Google

der Nacht machten die gefangenen Thiere einen solchen Lärm, daß sie dadurch aus dem Schlafe geweckt wurde, aufstand, die Schachtel öffnete, und zu ihrer Bestürzung den Inhalt ganz glühend sah, so daß sie vor Schreck die Schachtel fallen ließ, worauf die scheinbar im Brand stehenden Insekten sich durch das Zimmer verbreiteten. Indessen begriff sie bald die wahre Ursache dieser unerwarteten Erscheinung, fing ihre feurigen Gäste wieder auf, und schloß sie wieder in ihr Gefängniß. Sie fügt hinzu, das Licht von einem dieser Laternenträger sei glänzend genug, um eine Zeitung dabei zu lesen, und wiewohl das Mährchen, daß sie ein solches Thier bei seinem eigenen Lichte gezeichnet haben solle, unwahr sei, so würde sie es doch ohne Zweifel haben thun können, wenn sie es gewollt hätte.

Hieraus würde demnach folgen, daß von allen lichtgebenden Insekten dem Surinamschen Laternenträger diese Eigenschaft im höchsten Maße zugehört. Ich muß hier jedoch hinzufügen, daß manche spätere Schriftsteller die ganze Erzählung der Madame Merian in Zweifel gezogen haben, weil von Anderen, welche die Gelegenheit dazu hatten, die Laternenträger niemals leuchtend gesehen worden sind. Dieser Grund scheint jedoch keineswegs genügend. Für's Erste gilt es auch von anderen leuchtenden Insekten, wie z. B. den oben erwähnten Lampyris-Arten, daß sie nicht immer, sondern vornehmlich während der Paarungszeit leuchtend sind. Zum Andern gibt es, außer dem Surinamschen Laternenträger, noch andere Arten aus derselben Gattung, die mitunter leuchtend gesehen worden sind, wie F. pyrrhorynchus, die in Indien, und F. candelaria, welche in China gefunden werden. Man kann sich leicht vorstellen, daß, wie Reisende uns versichern, ein Baum, der mit einer Menge dieser lebenden Funken besetzt ist, von denen einige in Ruhe, andere in Bewegung sind, des Nachts ein Schauspiel darbietet, welches das schönste Kunstfeuerwerk weit übertrifft.

Außer diesen meist bekannten gibt es noch zahlreiche andere Insekten, die von Zeit zu Zeit lichtgebend sind. So z. B. unsere einhei-

Digitized by Google

miſchen Maulwurfsgrillen (Gryllotalpa vulgaris), verſchiedene Arten der Tauſendfüße, unter denen manche, wie Geophilus electricus und G. phosphoreus, dieſem Vermögen ihren Namen verdanken, und noch verſchiedene andere, deren Aufzählung jedoch hier wenig nützen würde.

Ob unter den Spinnen auch lichtgebende gefunden werden, wie von Manchen behauptet worden iſt, kann noch bezweifelt werden, aber ſicher dagegen iſt es, daß in der Ordnung der Schalthiere oder Cruſtaceen, wozu die Krabben, Krebſe, Garneelen u. ſ. w. gehören, viele vorkommen, die bisweilen leuchten. Noch vor Kurzem theilte einer der holländiſchen Naturforſcher, Herr Snellen van Vollenhoven, in der Verſammlung des Entomologiſchen Vereins mit, daß er ein hierher gehöriges Thier, Orchestia littorea, auf dem Strande zu Scheveningen leuchtend gefunden, und daß daſſelbe, auf dem Sande aufbewahrt, dieſes Vermögen noch 12 Stunden lang behalten habe.

Auch die Ordnung der Ringwürmer iſt reich an lichtgebenden Arten, wie ſchon die Namen einiger, Nereis phosphorea, N. noctiluca, andeuten; aber ohne in Betreff derſelben in beſondere Einzelnheiten einzugehen, wollen wir lieber zu der Betrachtung einer andern Seite dieſer merkwürdigen Erſcheinungen eilen. Ich meine das Leuchten des Meeres.

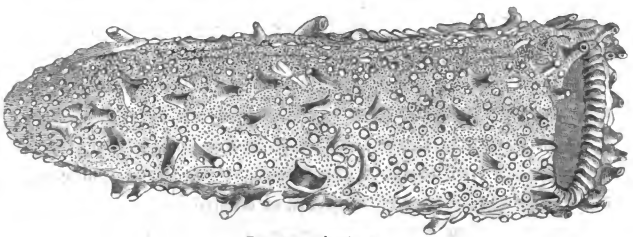
Erweckten ſchon die durch die Luft fliegenden Funken die Verwunderung eines Jeden, der auf ſie achtete, um wie viel mehr muß dies nicht der Fall ſein, wenn man dieſelben feurigen Funken mitten in dem Elemente, das wir von unſerer erſten Jugend auf gewohnt ſind als den Gegenſatz des Feuers zu betrachten, im Waſſer bemerkt, welches wir durchgehends das Feuer auslöſchen ſehen, ſobald es mit demſelben in Berührung kommt. Dieſes Erſtaunen, welches durch das Ungewöhnliche der Erſcheinung geweckt wird, drückt ſich dann auch in der Sprache aus, mit der die Reiſenden es beſchreiben.

Hören wir z. B. Péron. — „Am Abend des 13. Frimaire," ſo

Digitized by Google

ſchreibt er, „hatten wir einen Sturm überſtanden; noch war der Himmel überall mit dicken Wolken bedeckt; die tiefſte Finſterniß herrſchte; der Wind blies noch mit Kraft, und unſer Schiff durchſchnitt mit Schnelligkeit die Wogen. Plötzlich zeigte ſich in einiger Entfernung ein breiter Saum phosphoriſchen Lichtes, das, über das Waſſer ausgebreitet, eine große Strecke vor uns einnahm. Dieſes Schauſpiel, zumal inmitten der Umſtände, unter denen wir in dieſem Augenblicke verkehrten, war ſo rührend und erhaben, daß es Aller Augen auf ſich zog. Jeder eilte nach dem Verdeck der beiden Schiffe, um eine ſo merkwürdige Vorſtellung anzuſehen. Bald erreichten wir dieſen in Flammen ſtehenden Theil des Oceans, und entdeckten, daß dieſe entſetzliche Gluth nur hervorgebracht ward durch die Gegenwart einer unzählbaren Menge großer Thiere, die, von den Wellen emporgehoben und mit fortgeſchleppt, in verſchiedenen Tiefen ſchwammen, und allerhand Geſtalten anzunehmen ſchienen. In der That ſtellten ſich die tiefer liegenden, minder deutlich wahrnehmbaren als große brennende Maſſen, oder vielmehr als feurige Kanonenkugeln, von gewaltigem Umfang dar, während die auf der Oberfläche den Anſchein glühender cylinderrunder Eiſenſtäbe hatten."

Das Thier, welches die Aufmerkſamkeit Péron's und ſeiner Reiſegefährten ſo ſehr auf ſich zog, und welches von ihm zuerſt beſchrieben worden iſt, empfing von ihm den ganz paſſenden Gattungsnamen Pyrosoma, Feuerleib. Es gehört zu den kopfloſen Weichthieren (Ace-



Pyrosoma atlanticum.

Digitized by Google

phala), und ist eigentlich eins jener sonderbaren zusammengesetzten Thiere, welche aus zahlreichen Individuen bestehen, die, unter einander vereinigt, zusammen eine Röhre bilden, an deren Oberfläche sie sich als ebenso viele warzenförmige Knötchen darstellen.

Es gibt noch eine Anzahl anderer Arten aus dieser Gattung, und ebenso aus der im Bau ihr nahe verwandten Gattung Salpa, die ebenfalls aus zusammengesetzten Thieren besteht, welche ein solch starkes Licht ausstrahlen.

Auch unter den im Meere lebenden Zoophyten oder Polypen gibt es sehr viele, die Licht verbreiten.

Physalia.

Digitized by Google

Aber besonders zahlreich sind die lichtgebenden Arten in der Classe der Meernesseln oder Seequallen (Acalephae). Ja Manche haben sogar behauptet, daß in gewissen Jahreszeiten und unter begünstigenden Umständen alle diese Thiere ohne Unterschied das lichtgebende Vermögen besäßen (Meyen, Eschscholtz).

Von vielen wenigstens ist dieses jetzt mit Sicherheit bekannt. So von den Physalia's oder Seeblasen, von den Seeleuten mit dem Namen „das Portugiesische Kriegsschiffchen" belegt, in Folge einer Art von Kamm an der Oberseite der Blase, dessen sich das Thier wie eines Segels bedient, um auf der Wasserfläche sich vom Winde fortschieben zu lassen.

Ferner die Beroë- und Pelagia-Arten, sowie viele andere, deren Zahl zu groß ist, um sie hier alle aufzählen zu können. Sie alle sind fast durchsichtig wie Glas, so daß sie im Wasser nur beim Tageslicht unterschieden werden können; in der Dunkelheit aber zeigt sich ein jedes dieser Thiere mit einer blauen Lichtgluth überzogen, und sie treiben dann wie feurige Kugeln über und unter der Oberfläche des Meeres.

Fügen wir hier noch hinzu, daß, nach den Berichten verschiedener Reisenden, die Zahl dieser Thiere an manchen Stellen des Oceans alle Vorstellung übersteigt, da innerhalb eines kleinen Umkreises Millionen enthalten sind, so können wir uns einigermaßen einen schwachen Begriff von dem Eindrucke machen, den der Reisende empfindet, dessen Schiff sich durch dieses Lichtmeer einen Weg bahnt.

So sah Capitain Finlayson in der Nähe der Prinz-Walles-Insel den Ocean wie flüssiges Feuer von geschmolzenem Schwefel und Phosphor. Man konnte auf die Entfernung verschiedener Seemeilen ein Boot erkennen.

Auch Capitain van de Erve theilte mir mit, er habe das Leuchten des Meeres in dunklen Nächten mehrmals stark genug gesehen, um ein Buch dabei zu lesen, wenn man dasselbe über Bord und nach dem Meere hin hielt.

„Kein Pinsel und keine Feder" — sagt ein Anderer (Strekler)

Digitized by Google

— „vermag das Schauspiel, das wir mit ansahen, zu beschreiben. Es war um Mitternacht so hell, daß man eine Fliege auf dem Segel hätte sehen können. Der Himmel war pechschwarz. Der Regen fiel zu gleicher Zeit in Strömen nieder, und als dieser nachließ, verschwand auch das Leuchten."

Dies Letztere macht uns mit einer Eigenthümlichkeit bekannt, welche wir auch durch viele andere Thatsachen bestätigt finden, daß nämlich Bewegung das Licht zum Vorschein ruft. Auch bei den Seethieren, ebenso wie wir es bereits von den leuchtenden Insekten sahen, gilt es, daß sie ihr Licht nur in Zwischenzeiten ausstrahlen; doch kommt es sogleich zum Vorschein, sobald das Thier auf die eine oder andere Weise gereizt wird. In dem vorliegenden Falle geschah dies durch die niederfallenden Regentropfen, und dasselbe ist auch die Ursache, daß das Licht ganz besonders glänzend ist an den Stellen, wo eine starke Brandung herrscht, wobei dann die Wellen wie Feuerströme, die aus Tausenden funkelnder Sterne bestehen, auseinandersprühen. Auch ereignet es sich aus demselben Grunde nicht selten, daß das Leuchten nur an dem Punkte bemerkt wird, wo der Kiel des Schiffes die Wellen durchschneidet, oder, wenn man sich in einem Boote befindet, an der Stelle, wo die Ruder im Wasser plätschern.

Was die Farbe dieses Seelichtes betrifft, so ist dieselbe einigermaßen verschieden. Zum Theil hängt diese Verschiedenheit von der Art der Thiere ab, die es hervorbringen, zum Theil aber auch — und dies verdient wahrlich unsere Aufmerksamkeit — von dem Zustande des Thieres selbst. Die gewöhnlichste Farbe ist glänzend blau; doch kann es bei Pyrosoma sehr verschiedene Schattirungen annehmen, die in ihrer Reihenfolge mehr oder weniger denen der Nebensonne entsprechen. Bei seinem ersten Entstehen, das mit einer starken Zusammenziehung des Thieres verbunden ist, ist es lebhaft roth, darnach orangefarben, dann grünlich und endlich blau (Péron).

In den Meeren zwischen den Wendekreisen zeigt sich das Seelicht in seiner größten Pracht, doch ist es keineswegs innerhalb derselben

Digitized by Google

beſchränkt. Man hat es im Gegentheil bis zum 60° S. Br. und 80° N. Br. beobachtet, das heißt mit andern Worten, ſowohl in den wärmſten als in den kälteſten Meeren, welche durch Schiffe befahren worden ſind. Auch in dem Meere, das die Küſten unſers Vaterlandes (Hollands) beſpült, iſt die Erſcheinung nicht fremd, während es aber anderwärts durch größere ſchon in einer Entfernung verſchiedentlich wahrnehmbare Weichthiere hervorgebracht wird, ſo ſind es hier mehrentheils äußerſt kleine, nur mit bewaffnetem Auge ſichtbare Thierchen, welche es verurſachen. Lange hat man denn auch gemeint, daß das Waſſer in ſolchen Fällen ſelbſt leuchtend geworden ſei, in Folge darin ſchwebender oder aufgelöſter Theile, die von größeren Thieren herſtammten. Es war unſer Landsmann, der Holländer Baſter, der im Jahr 1762 es zuerſt nachwies, daß man durch Filtrirung dem Meerwaſſer die leuchtende Eigenſchaft nehmen könne, und daß es die dabei auf dem Filtrum zurückbleibenden kleinen Thierchen ſeien, die das Licht hervorbrächten.* Schon Baſter bemerkte jedoch, daß dieſe zu mehr als einer Gattung gehören; ein Umſtand, der durch ſpätere Unterſuchungen denn auch beſtätigt worden iſt; und es iſt ſogar nicht ſchwer, in den von ihm gegebenen, obſchon kleinen und mangelhaften Abbildungen dieſelben Thierchen zu erkennen, die ſpäter von Ehrenberg, der mit beſſeren Hülfsmitteln als er ausgerüſtet war, genauer beſchrieben und dargeſtellt worden ſind.

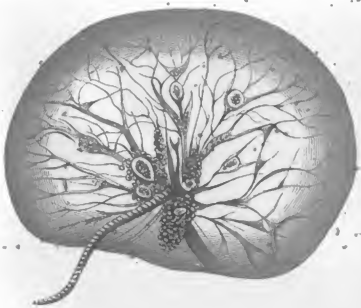
Das größte dieſer Thierchen (Polynoë fulgurans), etwas weniger als eine halbe Linie lang, gehört zu der Abtheilung der Ringwürmer. Die übrigen leuchtenden Thierchen ſind viel kleiner, und ſtehen überdies auf einer niedrigern Stufe der Organiſation. Es ſind Räderthierchen (Synchaeta baltica) von 1/8 Linie Länge, und ferner noch einige Gattungen von Infuſionsthierchen (Peridinium, Prorocen-

* Rigaut, welchem von Quatrefages (Annales des sciences naturelles, 1850, XIV, p. 226.) die Ehre dieſer Entdeckung zugeſchrieben wird, theilte ſie erſt im Jahr 1768 der Franzöſiſchen Academie mit.

Digitized by Google

trum), deren Durchmeſſer nicht mehr als 1/40 bis 1/20 Linie* betragen, und die deshalb dem unbewaffneten Auge ganz entgehen.

Doch gibt es noch eine andere Gattung von Thierchen, welche unter denjenigen, die das Waſſer unſerer Meere leuchtend machen, vor allen genannt werden müſſen, weil ſie alle übrigen an Menge zu übertreffen ſcheinen. Es ſind diejenigen, denen man den gewiß ſehr paſſenden Namen Noctiluca oder Nachtlichtchen gegeben hat. Es war wiederum einer unſerer Landsleute, nämlich der Holländer Slabber, welchem wir im Jahr 1772 die erſte Beſchreibung u. Abbildung dieſes merkwürdigen Thierchens zu verdanken haben. Es beſteht blos aus



Noctiluca miliaris.

einem häutigen Säckchen, das nicht mehr als 1/11 bis 1/7 Linie** im Durchmeſſer hält und in eine Art von beweglichem Anhängſel ausläuft. In dieſem häutigen Säckchen bemerkt man einige drathartig ausgeſpannte Fäden, übrigens aber vermag das ſtärkſte Mikroſkop in dieſen äußerſt durchſichtigen Körperchen keine beſondern Organe zu erkennen (Quatrefages).

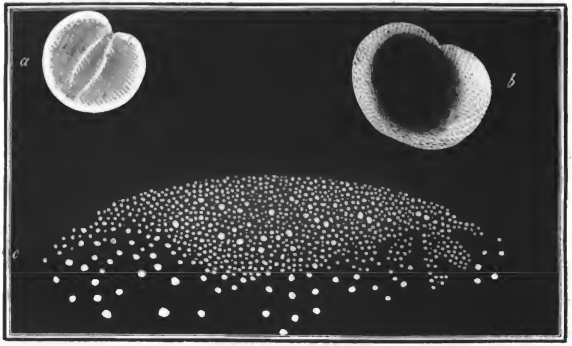
In dem Waſſer, das dieſe Thierchen enthält, gibt jedes von ihnen ein Lichtpünktchen, und da ihre Zahl bisweilen ſo entſetzlich groß iſt, daß es ſich dadurch milchartig zeigt, und daß, wenn ſolches Waſſer in Ruhe gelaſſen wird, die Thierchen auf demſelben eine obenaufſchwimmende verſchiedene Zoll dicke Lage bilden, ſo begreift man leicht, daß alle zuſammen demſelben den Anſchein eines ganz gleichmäßig verbrei-

* 1/20 bis 1/10 Streepen. — ** 1/5 bis 1/3 Streepen.

Digitized by Google

teten Lichtes geben, ſo daß es, aus einer gewiſſen Höhe herabgegoſſen, die vollkommenſte Aehnlichkeit mit glühend geſchmolzenem Silber hat.

Noch merkwürdiger aber iſt es, daß jedes dieſer Lichtpünktchen ſeinerſeits eigentlich wieder aus einer Vereinigung von ſehr vielen kleineren beſteht. Bringt man nämlich eines dieſer kleinen Thierchen unter das Mikroſkop, ſo bemerkt man an ſeiner Oberfläche zahlloſe äußerſt



Noctiluca miliaris im Finſtern durch das Mikroſkop geſehen; a. und b. ganze Thierchen, bei geringer Vergrößerung; c. Theile eines Thierchens bei ſtarker Vergrößerung.

kleine Fünkchen, die plötzlich entſtehen und ebenſo ſchnell wieder verſchwinden, um anderswo wieder zum Vorſchein zu kommen. Es iſt daher ein unaufhörliches Flackern von immer neu gebildeten Fünkchen, die vereinigt einen größern Funken bilden, welcher noch mit dem bloßen Auge wahrzunehmen iſt. Quatrefages, der dieſes mittheilt, fügt hinzu: „jeder dieſer größeren Funken iſt gewiſſermaßen als ein Nebelfleck zu betrachten, welchen man bei der Anwendung hinreichender Vergrößerungen auflöſt; nur iſt es ein Nebelfleck, der, anſtatt aus feſten Sternen zu beſtehen, aus vorübergehenden mikroſkopiſch kleinen Fünkchen zuſammengeſetzt iſt.“

An Stärke des Lichts ſtehen die Noctiluken den oben genannten Thieren nach. Quatrefages konnte das Licht, das durch eine Lage

Digitized by Google

dieſer Thierchen in einer Röhre von 69 Linien* Weite, während die Lage ſelbſt 4,6 Linien** hoch war, gebildet wurde, nicht mehr unterſcheiden, als er die Röhre 1 Niederl. Elle (etwa 3,2 Fuß) weit von der Flamme einer gewöhnlichen Kerze entfernt hielt. Er ſammelte vier oder fünf Theelöffelchen von ihnen auf einem papiernen Filtrum, und als er dies ausbreitete, konnte er die ziemlich kleinen Ziffern auf ſeiner Uhr in der Entfernung eines Fußes noch deutlich ſehen. Die vier oder fünf Theelöffelchen enthielten jedoch mindeſtens 50,000 Thierchen!

Im Meere zeigen ſich die durch ſie leuchtend gemachten Wellen mit einem weißen Grunde, beſät mit grünlichen oder bläulichen Fünkchen. Bringt man dieſes Waſſer in einem Glaſe in ein finſteres Zimmer, ſo geben die Thierchen ein ſchönes hellblaues Licht, ſobald die geringſte Erſchütterung entſteht; die kleinſten Schwingungen der Flüſſigkeit, z. B. durch das Hineinwerfen eines Sandkörnchens, geben ſich durch ſtärker leuchtende Ringe zu erkennen, und dieſes Licht pflanzt ſich wie eine Flamme nicht allein über die Oberfläche, ſondern bis zu einer Tiefe von verſchiedenen Zollen fort. Iſt ſolches Waſſer in einer Glasröhre enthalten, und wird dieſe ſtark geſchüttelt, ſo nimmt das Licht eine mehr und mehr weiße Farbe an, und wird endlich faſt ganz weiß, doch ſind alsdann die Thierchen todt, und — was gewiß ſehr die Aufmerkſamkeit verdient, — ihr Licht iſt nun für eine kurze Zeit beſtändig geworden, das heißt, es iſt keine Bewegung mehr erforderlich, um es entſtehen zu laſſen. Einen ähnlichen Einfluß hat der Zuſatz von Salpeterſäure, Schwefelſäure, Ammoniak, Alkohol und Terpentinöl. Ein einziger Tropfen Salpeterſäure oder Schwefelſäure z. B. auf die Oberfläche des in einer langen Glasröhre enthaltenen Waſſers gebracht, und durch ſeine größere Schwere darin niederſinkend, läßt, ſo zu ſagen, alle Noctiluken auf ſeinem Wege entflammen, und die Röhre verändert ſich für einen Augenblick gleichſam in einen Stab glänzenden Feuers, welches jedoch ſchnell verliſcht und das nicht wieder zum Vorſchein

* 1,5 Duim. — ** 1 Duim.

Digitized by Google

gebracht werden kann; denn die Thierchen sind todt, sie haben ihre eigene Leichenfackel angezündet.

So habe ich Ihnen, meine Leser! eine allgemeine Uebersicht von den merkwürdigen Erscheinungen gegeben, welche man unter dem allgemeinen Namen des Leuchtens der Thiere begriffen hat. Es ist jedoch für den denkenden Menschen nicht hinreichend, daß er den Eindruck empfindet, den das Bestehende auf seine Sinnenwerkzeuge macht. Er trachtet sich auch Rechenschaft zu geben von dem Wie und Warum der Naturerscheinungen, er sucht ihre Ursachen und Folgen zu erforschen, die Verbindung zu ergründen, in welcher sie zu anderen Naturerscheinungen stehen, und erst wenn seine Bestrebungen mit gutem Erfolge gekrönt werden, erhebt sich seine Kenntniß zur Wissenschaft.

Zahlreiche Fragen drängen sich uns hierbei auf. Für's Erste: welches ist die Bedeutung dieses merkwürdigen Vermögens mancher Thiere, sowohl in Beziehung auf sie selbst als auf die sie umgebende Natur? Mit andern Worten, welchen nützlichen Gebrauch können wir demselben zuerkennen?

Das Streben, die nützlichen Zwecke zu ergründen, die der Schöpfer dabei gehabt haben kann, manchen Thieren Kräfte zu ertheilen, welche er anderen vorenthalten hat, wie sehr es auch aus lobenswerthen Anfängen aufsproßt, und nicht selten zu einer richtigern Einsicht in die herrliche Harmonie der ganzen Natur hinleitet, ist in sehr vielen Fällen ganz unfruchtbar, und zwar aus dem höchst einfachen Grunde, daß unsere Kenntniß äußerst beschränkt ist. Wollen wir mit dem unendlich kleinen Maßstabe, welchen die Kenntniß uns an die Hand gibt, die unendlich große Weisheit des Allweisen messen, so laufen wir jeden Augenblick Gefahr, diese Weisheit, welche zugleich die höchste Güte ist, zu verkennen, indem wir ihr Absichten zuschreiben, die wir später bei unbefangener Erwägung als ihr ganz fremde und nur in unserer Einbildung bestehende einsehen lernen. So hat es z. B. Leute gegeben, welche die Weisheit Gottes darin zu sehen glaubten, daß er in die unergründlichen Tiefen des Meeres, wo keine Lichtstrahlen mehr

Digitized by Google

durchzudringen vermögen, Geschöpfe gestellt hat, die Licht in dieser Finsterniß verbreiten, so daß die dort lebenden Fische ihre Beute sehen können. Diejenigen, welche so urtheilten, bewunderten zwar die Güte des Schöpfers zur Erhaltung der Fische, aber sie vergaßen, daß jene lichtgebenden Thiere ebenso sehr seine Geschöpfe sind, und daß gerade sie es sind, die vielen Fischen zur Beute werden.

In der That müssen wir, was die große Mehrzahl der lichtgebenden Thiere betrifft, in Hinsicht des Nutzens, den dieses Vermögen für dieselben hat, unsere völlige Unwissenheit eingestehen. Nur eine Vermuthung darüber hat einigen Grund, daß es nämlich während der Paarzeit dazu dient, die beiden Geschlechter an einander zu locken. Einestheils ist es namentlich von den lichtgebenden Insekten bekannt, daß sie jenes Vermögen gerade während dieses Zeitraums im höchsten Grade besitzen. Anderntheils wissen wir Alle, daß viele Insekten geneigt sind, auf irgend einen leuchtenden Gegenstand hinzufliegen, wie so manche Fliege und Mücke bezeugt, die darin ihren Tod gefunden haben.

Nicht minder schwierig ist die Beantwortung der Frage: welches ist die Ursache dieses lichtgebenden Vermögens, das manche Thiere in so hohem Grade besitzen, während es bei anderen, übrigens im Bau wenig verschiedenen, ganz fehlt? Hier jedoch befinden wir uns auf einem mehr für unsere Kräfte berechneten Gebiete, da Beobachtung und Experiment uns hier zu Diensten stehen, und, wenn wir auch für den Augenblick diese Frage noch nicht vollständig beantworten können, so dürfen wir doch ihre Beantwortung in einer vielleicht nicht sehr weit entfernten Zukunft sicher voraussehen.

Es liegt in dem Wege, den unser Verstand stets verfolgt, wenigstens verfolgen sollte, daß er sich bestrebt, solche Erscheinungen, welche noch nicht erklärt sind, auf dieselbe Weise zu erklären, wie übereinstimmende Erscheinungen, von denen uns die Ursache gründlich bekannt ist. Genaue Untersuchung muß dann weiter lehren, ob diese Erklärung wirklich die richtige ist.

Digitized by Google

So z. B. liegt es in der Natur der Sache, daß, da es eine allgemein bekannte Thatsache ist, daß Verbrennung Licht hervorbringt, man auch vermuthen darf, daß hier eine Art von Verbrennung vor sich geht, das heißt: nicht eine schnell, sondern eine sehr langsam Platz greifende Verbrennung, durch welche sehr wenig Wärme und nur so viel Licht erzeugt wird, daß wir letzteres eben im Dunkeln wahrnehmen können.

Ein Beispiel mag dies erläutern. Ein Stück verfaulendes Holz in's Feuer geworfen verbrennt in wenigen Augenblicken, unter starker Wärme- und Lichtentwickelung. Dabei gehen alle verbrennbaren Stoffe desselben, nachdem sie eine Verbindung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft eingegangen haben, in Gasform über, und alle unverbrennbaren bleiben als Asche zurück. Läßt man dagegen ein solches Stück verfaulendes Holz in der Luft liegen, so findet eigentlich dasselbe statt; auch jetzt verbinden sich alle verbrennbaren Bestandtheile mit dem Sauerstoff der Luft, was aber im ersten Falle binnen wenigen Augenblicken geschah, dazu sind nun Monate und selbst Jahre erforderlich. Kein Wunder also, daß die Wärme und das Licht, die dabei entwickelt werden, meistens so äußerst gering sind, daß erstere für das empfindlichste Thermometer, und letzteres für das menschliche Auge unbemerkbar bleiben. Nur unter gewissen begünstigenden Umständen, wenn das Verfaulen, das heißt die langsame Verbrennung, etwas schneller als gewöhnlich vor sich geht, ist in vollkommener Finsterniß ein geringer Lichtschein sichtbar. Und daß dieser wirklich durch die langsame Verbrennung hervorgebracht wird, erhellt daraus, daß, wenn man solches Holz in Sauerstoffgas bringt, das Licht stärker wird, während es dagegen in Gasen, die nicht geeignet sind, die Verbrennung zu unterhalten, wie Stickstoffgas, Kohlensäuregas, und Wasserstoffgas, sogleich verschwindet.

Ein anderes Beispiel liefert uns der Phosphor. Dieser Stoff verbrennt sehr langsam in der Luft bei der gewöhnlichen Temperatur, unter Verbreitung eines nur im Dunkeln sichtbaren blauen Lichtes, das

Digitized by Google

in der That große Aehnlichkeit mit dem Lichte von manchen der lichtgebenden Thiere hat. Setzt man diesen nämlichen Phosphor einer geringen Erhitzung aus, so verbrennt er dagegen viel schneller mit einer gelbweißen Flamme, die viel mehr Licht gibt, während endlich das Licht noch merklich stärker und weißer wird, wenn man die Verbrennung in Sauerstoffgas stattfinden läßt. Die Ursache hiervon ist, daß die in den beiden letztern Fällen entwickelte Wärme so groß ist, daß die feinen Theilchen der gebildeten Phosphorsäure dadurch weißglühend werden.

Stützt man sich auf derartige Thatsachen, so ist die Vermuthung nicht ungegründet, daß eine ähnliche langsame Verbrennung auch die Ursache des lichtgebenden Vermögens mancher Thiere sein kann, und dies um so weniger, da schon das Athemholen, wodurch die Luft mit dem Blute in Berührung kommt, eine Art langsamer Verbrennung ist, durch welche die thierische Wärme hervorgebracht und unterhalten wird. Daß es gleichwohl das Athemholen selbst nicht ist, welches das Licht verursacht, wird durch die schon oben mitgetheilte Thatsache bewiesen, daß man bei den Insekten die lichtgebenden Organe vom Körper trennen kann, ohne daß sie dieses Vermögen verlieren. Es ist daher in solchen Fällen ein besonderer durch das Thier abgeschiedener Stoff, der, wenn er mit der Luft in Berührung kommt, sich mit dem in ihr vorhandenen Sauerstoff verbindet, und auf diese Weise langsam verbrennt, und zwar so langsam, daß die gleichzeitig entwickelte Wärme zu gering ist, um dem Thiere zu schaden. Und daß diese Erklärung, wenigstens in Hinsicht auf manche der lichtgebenden Insekten, wirklich die wahre ist, haben die Versuche verschiedener Naturforscher (Spallanzani, von Humboldt, Macaire, Matteucci) fast außer Zweifel gesetzt. Besonders sind es die zuerst von mir erwähnten Lampyrisarten gewesen, die diesen Versuchen unterworfen worden sind, und dabei hat es sich im Allgemeinen gezeigt, daß das Licht im Sauerstoffgas stärker wird, aber in Kohlenstoffsäuregas, Wasserstoffgas und Stickstoffgas

Digitized by Google

aufhört, um wieder zum Vorschein zu kommen, wenn die Thiere aus diesen Gasen in die Luft gebracht werden. Und dieses gilt nicht allein von den ganzen Thieren; sondern auch von den abgesonderten lichtgebenden Organen; die, in atmosphärische Luft oder Sauerstoffgas gebracht, stets einen Theil dieses letzteren in Kohlensäuregas umsetzen.

Was die viel stärker leuchtenden Elateren betrifft, so folgt aus den von v. Humboldt in Amerika angestellten Versuchen, daß für sie dieselbe Erklärung sich anwenden läßt. Der große Reisende gebrauchte dazu das Stickstoffgas aus den Lichtvulkanen von Turbaco, und fand, daß das Licht binnen wenigen Secunden darin verlosch, jedoch wieder zum Vorschein kam, sobald atmosphärische Luft zugelassen wurde.

Wir dürfen es daher als sicher hinstellen, daß bei den erwähnten und vielleicht auch bei den übrigen lichtgebenden Insekten, das lichtgebende Vermögen als die Folge der langsamen Verbrennung eines Stoffes, der von dem Thiere abgeschieden wird und mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, betrachtet werden muß.

Doch ist hiermit noch keineswegs ausgemacht, daß nun auch alles, von Thieren ausgestrahltes Licht einer ähnlichen Ursache zugeschrieben werden müßte. Im Gegentheil, was die im Meere lebenden Thiere betrifft, so bestehen bis jetzt mühsam zu lösende Schwierigkeiten, um auch bei diesen solch eine langsame Verbrennung anzunehmen.

Fürs Erste erinnere ich an die schon oben bemerkte Thatsache, daß diese Geschöpfe unterm Wasser ebenso stark leuchten, als nahe an dessen Oberfläche. Eine 3⅝ Zoll* dicke Lage, aus den kleinen Noctiluken zusammengesetzt, zeigt sich in allen ihren Theilen gleichmäßig erleuchtet (Quatrefages). Die Pyrosoma's, die Péron wie glühende Kanonenkugeln sah, befanden sich in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche des Meeres. Einige reisende Naturforscher sahen in ziemlich gro-

* 1 Palm.

Digitized by Google

ßer Tiefe einen allgemeinen Lichtglanz unter dem Waſſer, welchen ſie mit Recht dem Ineinanderſchmelzen des Lichtes von vielen dort verſammelten Thieren zuſchreiben (Meyen), und ein anderer berichtete ausdrücklich, daß er den Lichtglanz in einer Tiefe von 40 Fuß beobachtet habe (Spallanzani).

Nun iſt zwar in allem Meerwaſſer atmoſphäriſche Luft aufgelöſt, die denn auch beim Athmen von den darin lebenden Thieren gebraucht wird, aber es iſt unwahrſcheinlich, daß die ſtets ſehr geringe Quantität derſelben hinreichend ſein ſollte zur Unterhaltung einer Art von Verbrennung, die denn doch, wie langſam ſie auch vor ſich gehen mag, kräftig genug iſt, um Licht entwickeln zu laſſen.

Auch hier jedoch können nur gut ausgeführte Verſuche entſcheiden, und dieſe ſind es gerade, welche es ſehr wahrſcheinlich machen, daß bei den leuchtenden Thieren noch andere Lichtquellen vorhanden ſind als die ſo eben erwähnte. Die kleinen Noctiluken nämlich leuchten in Waſſerſtoffgas und in Kohlenſäuregas eben ſo ſtark als in atmoſphäriſcher Luft und Sauerſtoffgas (Quatrefages) *

Hier ſcheint demnach eine andere Urſache für dieſes merkwürdige Vermögen vorliegen zu müſſen. Aber welche? Nur zu oft geſchieht es leider! daß dem Naturforſcher der feſte Boden unter den Füßen hinwegſinkt, und daß der Strudel der Vermuthungen ſich vor ihm öffnet. Ich will meine Leſer nicht zu weit mit in dieſen Strudel hineinziehen, ſondern ihnen nur auf einer Brücke die ferne Ausſicht zeigen, die uns vielleicht einmal gerettet an's Ufer wird gelangen laſſen, obwohl wir auch dann noch blos dämmernd den Weg angedeutet ſehen, welcher dahin führt.

* Der einzige Einwurf, welchen man gegen den von Quatrefages (Ann. d. sc. nat. XIV, p. 267.) aus ſeinen Verſuchen abgeleiteten Schluß machen kann, iſt, daß er kein vorher ausgekochtes, und daher noch lufthaltendes Waſſer angewendet hat. Es wäre deshalb ſehr zu wünſchen, daß ſeine Verſuche, mit Beobachtung dieſer Vorſorge, wiederholt würden; wozu an den holländiſchen Meeresküſten hinreichende Gelegenheit vorhanden iſt.

Digitized by Google

Unter den, außer der Verbrennung uns bekannten Lichtquellen gibt es nämlich eine, die sowohl im luftleeren Raume und in der gewöhnlichen Luft, als inmitten der verschiedensten Gase und in Flüssigkeiten strahlt. Ich meine die Elektricität. Schon längst hat man denn auch vermuthet, daß diese vielleicht die Ursache jener Erscheinungen sein könne, obschon Anfangs aus einem ganz verkehrten Grunde, da man glaubte, die Elektricität werde hier durch die Reibung des Wassers an den Thierchen hervorgerufen, ein Umstand, der ganz in Widerspruch mit dem steht, was wir übrigens von der sogenannten Reibungselektricität wissen. Seitdem man aber die elektrischen Fische kennt, und diese uns gelehrt haben, daß elektrische Ströme, und sogar sehr starke, im Körper der Thiere selbst entstehen können; ist auch hier die Möglichkeit der Entwickelung einer elektrischen Spannung nachgewiesen, die vielleicht sich selbst durch Lichterscheinungen offenbaren kann.

Uebrigens gibt es auch einige thatsächliche Gründe für diese Vermuthung.

Zuerst die Art der Erscheinung selbst. Wir sahen bereits, daß in denjenigen Fällen, wo man die Art und Weise der Lichtentwickelung genau untersucht hat, diese keineswegs in einer beständigen Ausstrahlung auf einem oder einigen wenigen Punkten des Körpers besteht, sondern daß im Gegentheil das Licht eigentlich durch ein Flackern von zahllosen mikroskopisch kleinen Fünkchen gebildet wird, die unaufhörlich zum Vorschein kommen, um immer wieder ebenso plötzlich zu verschwinden, gerade als ob eine Menge kleine elektrische Entladungen stattfänden, von denen die eine der andern fast ohne Zwischenzeit nachfolgt.

Ueberdies aber finden wir noch andere bemerkenswerthe Punkte der Uebereinstimmung. Es ist bekannt, daß eine starke elektrische Spannung der atmosphärischen Luft viele empfindliche Personen unangenehm berührt. Es ist sogar eine Erfahrung, daß das Drehen einer Elektrisirmaschine in einem Zimmer bei Manchen Schwindel und Kopfschmerz

Digitized by Google

verursacht. Nun berichtet Capitain Henderson, er habe am 5. März 1821 unter 2° N. Br. und 21°,20 W. L. ein so starkes Meereslicht beobachtet, daß Alle, die auch nur kurze Zeit die Augen darauf richteten, der Eine mehr, der Andere weniger, von Schwindel und Kopfschmerz ergriffen wurden. Eine andere nicht minder wichtige Mittheilung verdanken wir den Herren Quoy und Gaimard, die im Jahr 1845 Freycinet auf seiner Reise um die Welt begleiteten. Sie erzählen, daß sie bei starkem Leuchten des Meeres deutlich denselben Geruch bemerkten, den man auch empfindet, wenn man in die Nähe des geladenen ersten Leiters einer Elektrisirmaschine kommt. Fügen wir diese beiden Berichte, von denen der eine gleichsam den andern ergänzt, an einander, so unterstützen sie die Meinung, daß das Leuchten des Meeres in der That die Folge einer Elektricitätsentwickelung in den Körpern der Thiere ist, mit welcher dann die Bildung jenes eigenthümlich riechenden, aber noch in vielen Hinsichten räthselhaften Stoffes verbunden ist, der sowohl durch Elektricität als durch andere Mittel in der Luft hervorgebracht werden kann, und dem man den Namen Ozon gegeben hat.

Ist dem so, dann ist jedes lichtgebende Thier, wie klein es auch sein mag, eine elektrische Batterie, deren Entladung, ebenso wie bei dem Zitteraal, von der Willkür des Thiers abhängt, und durch äußerlich angebrachte Reizungen befördert wird. Vielleicht findet auch beim Zitteraal und den übrigen elektrischen Fischen, zu gleicher Zeit mit der Entladung, eine ähnliche Lichtentwickelung statt, aber wir können dieselbe nur nicht bemerken, wegen der dicken undurchsichtigen Haut, die sie bekleidet, während dagegen bei Weitem die meisten leuchtenden Seethiere fast durchsichtig wie Glas sind.

Doch, — ich wiederhole es hier absichtlich — diese Vermuthung, als ob das Leuchten der Seethiere einer Elektricitätsentwickelung zugeschrieben werden müßte, ist eben nur eine Hypothese, die an späterer Untersuchung geprüft werden muß. Vielleicht werden dann diese merk-

Digitized by Google

würdigen Erscheinungen einen neuen Beweis liefern für das mehr und mehr Feld gewinnende System von der Einheit der Kraft, die nur in ihrer Aeußerung je nach den Umständen modificirt erscheint.

Wir müssen es der Zukunft überlassen, auch hier den Schleier ganz zu heben, von dem uns nur ein einziges Spitzchen zu lichten gestattet war.

Digitized by Google

Etwas über Fischzucht.

(Aus dem Album der Natur, 1852, 12. Lief. S. 374.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Der Leſer verzeihe mir das ihm vielleicht fremde Wort, das an der Spitze dieſes Aufſatzes ſteht. Ich befürchte, daß er ſich vergebliche Mühe geben werde, wenn er es in einem unſerer Wörterbücher aufſuchen wollte. Aber neue Sachen fordern neue Namen, und was ich hier mitzutheilen wünſche, iſt in der That etwas Neues. Es betrifft nämlich die kunſtmäßige, auf der Natur entlehnte Geſetze geſtützte Vermehrung der Fiſche und Fiſcharten, die in ſüßen Waſſern leben; und gleich wie man nun gewohnt iſt, die nach den Regeln der Landwirthſchaft bewirkte Vermehrung des Viehes Viehzucht zu nennen, ſo glaube ich auch die Freiheit zu haben, die künſtliche Vermehrung von Fiſchen, die doch die Dichter wohl einmal mit dem Namen des ſchuppigen Viehes (squamosum pecus) belegt haben, Fiſchzucht zu heißen. Ich weiß wenigſtens kein beſſeres Wort für das franzöſiſche pisciculture, das ſeit ein paar Jahren in dieſer Sprache Eingang gefunden, und das nicht allein ſchon das Bürgerrecht erlangt hat, ſondern auf welches auch der officielle Stempel gedrückt iſt. Denn es beſteht jetzt in Frankreich eine durch den Miniſter des Landbaues und Handels ernannte commission de pisciculture, welcher die Sorge übertragen iſt, die Anfangs mit vortrefflichem Erfolg angeſtellten Verſuche zur Vermehrung der Anzahl der Süßwaſſerfiſche fortzuſetzen, zu leiten und weiter auszubreiten.

Schon hieraus erhellt, daß dieſe Sache in Frankreich für höchſt wichtig angeſehen wird, da die Regierung geglaubt hat dieſelbe an ſich

Digitized by Google

ziehen zu müssen. Auch ist der Grund, weshalb in diesem Falle die Einmischung der Regierung für wünschenswerth zu halten ist, leicht einzusehen. Der Viehzüchter verschließt seinen Stall und seine Weide, oder zeichnet sein junges Vieh; wollte aber Jemand den Betrieb der Fischzucht vornehmen, dann würde es ihm sehr schwer fallen, sein Eigenthum zu beschützen; und das wenigstens ist gewiß, daß die Flüsse, deren Wasser Gemeingut ist, auf diese Weise niemals mit mehr Fischen würden bevölkert werden, so daß also der Hauptvortheil, nämlich eine große und allgemeine Vermehrung eines höchst wichtigen Nahrungsmittels für alle Einwohner ohne Unterschied, unerreicht bleiben würde.

Doch zur Sache. Ich versprach dem Leser etwas Neues; aber der weise König sagt: „es gibt nichts Neues unter der Sonne," und wirklich bestätigt die Erfahrung nicht selten diesen Ausspruch, in dem Sinne nämlich, daß die Keime vieler späteren wichtigen Entdeckungen und nützlichen Anwendungen oft schon in lange verflossenen Zeitaltern gelegt sind. Dies gilt auch von der Fischzucht. Schon die Römer verstanden die Kunst, ihre Teiche nicht allein mit Fischen zu bevölkern, sondern sogar durch künstliche Befruchtung Bastarden von zwei verschiedenen Fischarten zu ziehen, die, von feinerem Geschmack als die beiden älteren, den Gaumen der römischen Leckermäuler angenehm kitzelten.

Was aber damals nur dazu diente, den sinnlichen Genuß eines schwelgerischen Lucullus und seiner fuchsschwänzerischen Tischgenossen, oder eines Pollio zu erhöhen, der sich selbst nicht scheute, Sklaven in seine Teiche werfen zu lassen, um die Muränen, die eins der beliebtesten Gerichte lieferten, damit zu füttern, — das kann jetzt ein Mittel werden, den Armen und Bedürftigen ein billiges, schmackhaftes und gutes Nahrungsmittel in großem Ueberfluß zu verschaffen; — ein Nahrungsmittel, das viel besser geeignet ist, die durch die Arbeit verlorenen Kräfte wiederherzustellen, als die Kartoffeln, die jetzt leider an vielen Orten fast die ausschließliche Kost der arbeitenden Klasse ausmachen. Das Fleisch der Fische kommt doch den Hauptbestandtheilen nach mit dem Fleische der Rinder, Schafe und anderer Säugethiere

Digitized by Google

wirklich überein. Es ist wahrlich hinreichend, die kräftig gebauten Bewohner unserer Inseln, Urk, Schokland, Marken u. s. w., zu betrachten, um zu der Ueberzeugung zu gelangen, daß das Verspeisen von Fischen, bei fast gänzlicher Entbehrung andern Fleisches, den Bedürfnissen unsers Körpers in der That vollkommen entspricht, da es starke Muskeln gibt und einen Körperbau bildet, der abgehärtet ist gegen alle Wechselfälle und alles Ungemach des Seemannslebens.

Aus den schon in Frankreich mit so günstigem Erfolg gekrönten Versuchen hat es sich gezeigt, daß wirklich die Möglichkeit vorhanden ist, dieses so nützliche Nahrungsmittel in beträchtlichem Maße zu vermehren. Man verfahre nur auf gleiche Weise, wie man schon seit undenklichen Zeiten mit den Früchten des Landbaues verfahren ist, die auch wohl ohne Zuthun des Menschen aus dem Schooß der Erde hervorkommen würden, aber in unendlich geringerer Quantität als jetzt, da der Landmann das Ausstreuen des Samens in den von ihm zubereiteten Boden auf seine Rechnung genommen hat.

Im Wesentlichen ist diese Verfahrungsart ganz auf die Fischzucht anwendbar. Ebenso wie die Getreidearten, können auch die Fische gesät werden. Was die Samenkörner für die Pflanzen sind, das sind hier die Eier. Die einen sowohl als die andern enthalten die Keime für die Entwickelung neuer Wesen, und ebenso wie bekanntlich eine einzige Pflanze Hunderte, ja Tausende von Samenkörnern hervorbringen kann, ebenso mütterlich hat die Natur für die Erhaltung der Fischarten gesorgt. Sie, die in ihrer ersten Jugend so vielen Feinden ausgesetzt sind, mußten wohl in sehr großer Anzahl zur Welt kommen, sollten wenigstens einige von ihnen, die jenen Feinden entschlüpften, das erwachsene Lebensalter erreichen und die Art fortpflanzen können. Dazu versah die Natur die Fische mit einem Rogen, der bei manchen aus einer fast an's Unglaubliche grenzenden Anzahl Eierchen zusammengesetzt ist. In dem der Lachse fand man deren 23,000, bei einem Hechte 150,000, und die bei einem Kabeljau gefundenen berechnete Leeuwenhoek auf nicht weniger als 9,000,000.

Digitized by Google

Alle diese Eierchen nun können unter günstigen Umständen zur Entwickelung gebracht, das heißt, eben so viele Fische werden, und der Mensch hat es wirklich in seiner Gewalt, die Umstände so günstig zu gestalten. Er komme nur der Natur entgegen, und sie reicht ihm bereitwillig die Hand; er befrage sie, und suche die Gesetze kennen zu lernen, nach welchen sie Alles regelt und ordnet, und sein Verstand wird ihm die Mittel an die Hand geben, um von der erlangten Kenntniß Vortheil zu ziehen.

Schon längst hatten verschiedene Gelehrte die künstliche Befruchtung der Fischeier als Mittel gebraucht, um die Entwickelungsweise des noch ungebornen Fischchens innerhalb des Eies genau untersuchen zu können. Aus diesen Versuchen, die man mit Fischeiern in einem großen mit Wasser gefüllten Glase anstellte, wobei das Wasser von Zeit zu Zeit mit frischem vertauscht wurde, war damals schon hervorgegangen, daß diese Kunstausführung höchst einfach ist, und bei gehöriger Vorsorge niemals fehlen kann, so daß alle oder doch beinahe alle Eier auskommen, während dagegen in einem Flusse die große Mehrzahl der Eier schon lange vor diesem Zeitpunkte andern Fischen zur Beute geworden ist.

Diese im stillen Studirzimmer angestellten Versuche haben den Weg gezeigt, der jetzt mit so günstigem Ausgang betreten wird. Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts hat der Graf Goltstein in Deutschland durch im Großen angestellte und sehr wohlgelungene Experimente nachgewiesen, welch weitverbreiteter Nutzen aus der künstlichen Befruchtung der Fische gezogen werden könne. Die Sache gerieth aber nach seinem Tode in Vergessenheit, bis vor ungefähr sechs Jahren ein bekannter französischer Naturforscher, de Quatrefages, die Aufmerksamkeit seiner Landsleute von Neuem darauf zu lenken suchte. Kurz darauf vernahm man mit Verwunderung, daß ein paar einfache Fischer in den Vogesen, Gehin und Remi, sich schon seit einiger Zeit mit sehr gutem Erfolg damit beschäftigt hätten. Schnell

Digitized by Google

verbreitete sich die Sage von dem Wohlgelingen ihrer Bemühungen, und sie wurden anderwärts hingerufen, um durch ihre Kunst ein neues Leben in die Gewässer zu bringen. Jetzt sind in Frankreich an mehr als einem Orte sogenannte piscines zu Stande gebracht, das heißt Einrichtungen, die wir Fischzüchtereien nennen können. Gehin und Remi haben das Beispiel gegeben und schon verschiedene Flüsse und Ströme mit Millionen jugendlicher Forellen und Lachse bevölkert. In der letzten Zeit ist vornehmlich die Züchterei der Herren Berthot und Détzem bei Mülhausen berühmt geworden, und unter den französischen Gelehrten ist es besonders Herr Coste, der durch seine Versuche den Zweck und die Verbesserung dieser für die Volkswohlfahrt so wichtigen Einrichtungen befördert hat. Auch in England hat ein gewisser Herr Boccius seit einiger Zeit mit gutem Erfolg sich eifrig bemüht, die Seen und Ströme durch künstliche Befruchtung der Fischeier, besonders Forelleneier, zu bereichern.

Was die Art und Weise betrifft, auf die eine solche Fischzüchterei angelegt werden kann, so ist dieselbe höchst einfach. Zwei oder drei ausgegrabene Bassins oder Teiche, die von einem fließenden Wasser gespeist werden und durch Weidenhorden, mit Thürchen, welche man nach Willkür öffnen kann, von einander geschieden sind, — das ist mit kurzen Worten Alles, was dazu erfordert wird, um eine Fischzüchterei herzustellen. In den ersten Teich werden die vorher befruchteten Eier gebracht. Sind die jungen Fischchen geboren, dann werden sie zum zweiten Teiche zugelassen, in welchem sich Wasserpflanzen befinden, sowie ein passendes Futter, z. B. Froscheier, an denen wahrlich bei uns in den Monaten März und April, während welcher auch viele Fische geboren werden, nicht leicht Mangel sein dürfte. Haben die Fischchen darin einige Tage verweilt, dann können sie in den dritten Teich zugelassen werden, und endlich, wenn sie groß und flügge genug geworden sind, um mit Wahrscheinlichkeit ihren meisten Feinden entschlüpfen zu können, dann öffnet man für sie die letzte Thür, die sie bisher von der übrigen Fischwelt abgeschieden gehalten hat, oder man

Digitized by Google

fängt sie auf und versendet sie in Gefäßen mit Wasser nach den Orten, wo es an dieser Fischart fehlt.

Diese kurze Beschreibung der Einrichtung einer Fischzüchterei mag hinreichend sein, um dem Leser einen allgemeinen Begriff davon zu geben. Uebrigens versteht es sich von selbst, daß eine solche Einrichtung nicht allein verschiedene Modificationen erleiden kann, sondern daß diese auch von der Art und der Lebensweise der Fische abhängen, die man darin aufzuziehen wünscht. Die Sache ist aber noch zu neu, und die gewonnene Erfahrung noch zu gering, als daß man jetzt schon etwas weiter gehen könnte; wir müssen uns noch darauf beschränken, allgemeine Vorschriften zu geben. Bei dem lebhaften Interesse jedoch, das diese Sache einflößt, und dem jetzt so schnellen Fortgang von Allem, was zur Beförderung des materiellen Wohlseins der Gesellschaft dienen kann, unterliegt es keinem Zweifel, daß wir nach einigen Jahren, wenn man Gelegenheit gehabt haben wird, die Fischzucht in allen ihren Einzelnheiten kennen zu lernen, ausführlichen Abhandlungen, vielleicht selbst Handbüchern über diesen Gegenstand entgegensehen dürfen, eben so gut als uns jetzt Handbücher über Landbau und Viehzucht zu Diensten stehen.

Indeß glaube ich hier noch eines unlängst von Coste beschriebenen Instrumentes Erwähnung thun zu müssen, das von ihm zum Ausbrüten der Fischeier angewendet wurde, und das sich in der That in vielen Beziehungen als zweckmäßig empfiehlt.

Dieses Instrument ist aus Holz verfertigt, und besteht aus einer Reihe von Kanälen, die unter einander in Verbindung stehen, und zwar dergestalt, daß das Wasser aus dem einen Kanal in den andern fließt. Es ist ein Hauptkanal mit verschiedenen Nebenkanälen, in welchen letzteren Sand und Kieselsteinchen enthalten sind, worauf die befruchteten Eier gelegt werden. Das eine Ende des Hauptkanals stellt man unter einen Zapfen, aus dem beständig Wasser fließt. Der Strom findet einen Ausweg am entgegengesetzten Ende, wo rechts und links eine Oeffnung ist, durch welche zwei kleine Wasserfälle entstehen, die

Digitized by Google

die zwei unmittelbar daran liegenden Nebenkanäle speisen. Von diesen aus begiebt sich das Wasser durch ähnliche Oeffnungen in die tiefer gelegenen Kanäle, und so fort, so daß also gewissermaßen eben so viele künstliche Bächlein gebildet werden.

Wie wir bereits gesagt haben, sind es namentlich die Süßwasserfische, deren Vermehrung der Zweck dieser Züchtereien ist. Dabei versteht es sich dann noch von selbst, daß man unter denselben eine passende Auswahl trifft, da Jeder leicht einsieht, daß, wenn man z. B. die Gewässer mit freßgierigen Hechten bevölkerte, alsbald alle anderen Fische spurlos verschwunden sein würden. Aber nicht einzig und allein Süßwasserfische, sondern auch manche Seefische, die, wie der Lachs und die Alse, zu gewissen Zeiten die Flüsse heraufschwimmen, um zu laichen, können auf gleiche Weise fortgepflanzt werden. Jeder weiß, wie beträchtlich die Zahl dieser Fische ist, die noch jährlich in der Maas und dem Leck gefangen wird. Und doch ist es gewiß, daß diese Zahl, im Verhältniß zu dem was sie einst gewesen ist, sich sehr vermindert hat. Zu Dordrecht stellten früher die Dienstboten, ehe sie sich vermietheten, die Bedingung, daß sie nicht mehr als zweimal in der Woche rothen Fisch zu essen bekämen (siehe Beverwyk, Beschreibung von Dordrecht, Kap. VIII, S. 123). Dasselbe erzählt man von Gorinchem und Schoonhoven. Auch ist diese Verminderung, bei der Art und Weise, wie der Lachsfang betrieben wird, keineswegs zu verwundern, und man kann es selbst als wahrscheinlich hinstellen, daß ihre Anzahl noch beständig abnehmen wird, da in Folge der schnelleren Transportmittel Lachse und Alsen gegenwärtig viel weiter versendet werden als früher; dadurch müssen sie natürlich im Werthe steigen, und der Reiz, sie zu fangen, muß also nothwendig größer werden. — Im Allgemeinen läßt es sich mit Grund behaupten, daß, selbst wenn auch dies Letztere nicht der Fall wäre, und also die Quantität Fische, die jedes Jahr gefangen werden, einige Jahre hinter einander vollkommen dieselbe bliebe, dennoch eine stufenweise Verminderung ihrer Anzahl zu erwarten sein würde. Denn um von vielen anderen Hindernissen und

Digitized by Google

Störungen, wodurch der Fortschritt der Industrie die Bevölkerung unserer Gewässer verringert, gar nicht zu sprechen, will ich nur der Dampfschifffahrt auf den Flüssen Erwähnung thun. Gewöhnlich erklären die Fischer, die ihren Fang sich haben vermindern sehen, seitdem die Ströme von Dampfbooten befahren werden, diese Erscheinung dadurch, daß sie sagen, das Geräusch und die Bewegung, welche die Räder im Wasser veranlassen, erschrecke die Fische. Aber die Ursache liegt tiefer. Die Ufer nämlich, wo die Fische in das dort wachsende Rohr ihren Laich schießen, werden durch den Wellenschlag, den die Räder der Dampfboote hervorbringen, so zu sagen rein gefegt, und Millionen Eier, deren jedes ein Fischchen geliefert haben würde, wenn sie ruhig geblieben wären, werden auf diese Weise weggeführt und vernichtet. Als ein Beispiel der vielen anderen Hindernisse und Störungen, von denen ich sprach, berichte ich hier eine Thatsache, welche mir von einem Augenzeugen mitgetheilt worden ist. Vor wenigen Monaten sah man an einem gewissen Tage das Wasser in dem Graben rings um den Außenwall einer der Nordholländischen Städte in der Breite von ungefähr zwei Niederländischen Ellen (etwa 6½ Fuß) und einer Länge von gewiß vollen zehn Minuten buchstäblich mit todten Fischen bedeckt. Wer sich die Mühe gab, die äußere Allee entlang bis zu dem Punkte hinzuspazieren, wo sich diese Menge todter Fische zu zeigen begann, der konnte zugleich auch mit leichter Mühe bemerken, wodurch diese gräßliche Metzelei unter den Bewohnern des Wassers angerichtet war; an dieser Stelle nämlich wird das Wasser, das in einer dort befindlichen Kattunfabrik zum Färben gedient hat, in den Stadtgraben gelassen, und es war also unzweifelhaft, daß die Fische durch im Wasser aufgelöste Stoffe vergiftet worden waren.

Vielleicht aber wird mancher Leser hier den Einwurf machen, daß die jungen Lachse und Alsen sich vom Flusse aus nach dem Meere begeben, und daß also das Aufziehen von einigen Tausenden dieser Fische in hier zu Lande angelegten Züchtereien leicht zur Folge haben könnte, daß jene Fische, wenn sie einmal in der weiten Sauce umherirren, in

Digitized by Google

späterer Zeit die Flüsse unserer Nachbarn hinaufschwimmen, und daß diese demnach die Vortheile von den zum Behuf unserer Züchtereien aufgewendeten Geldmitteln ziehen würden. Ein Weltbürger wird hierin jedenfalls kein Hinderniß sehen; er wird meinen, daß in Frankreich und England ebensogut wie in unserem Vaterlande Menschen mit hungrigen Magen gefunden werden, und daß es von unserer Seite eine niedrige Kargheit verrathen würde, wenn wir diesen Menschen, die doch auch unsere Brüder sind, einige verirrte Lachse oder Alsen misgönnten. Uebrigens kann er Ihnen entgegenhalten, daß wenn, wie sich voraussehen läßt, auch bei allen unseren Nachbarn derartige Züchtereien zu Stande kommen, zuletzt Alles wieder in's Gleiche kommt, und daß man dann auf einen Fisch mehr oder weniger nicht sehen darf. Dennoch aber befürchte ich, es möchten noch Viele zu finden sein, die keine so kosmopolitische Gesinnung haben, und die glauben, daß Alles, was für Niederländisches Geld hervorgebracht wird, auch schicklicherweise durch Niederländische Magen verzehrt werden müsse. Es ist mir deshalb angenehm, auch diese unter meinen Lesern beruhigen zu können. Die Erfahrung, die man in Frankreich gemacht, hat die merkwürdige Thatsache dargethan, daß die groß gewordenen Lachse wieder zu demselben Flusse zurückkehren, den sie als junge Fischchen verlassen haben. Sie suchen die Stelle wieder auf, die sie hat sehen zur Welt kommen, und — finden ihren Tod in den Netzen der Lachsfänger!

Die Fischzucht braucht sich aber keineswegs einzig und allein auf das Befördern der Forterzeugung solcher Fische zu beschränken, die bereits in gewissen Gewässern gefunden werden. Sie kann viel mehr thun. Sie kann, dem oben angeführten Beispiele der Römer folgend, Bastarden zu ziehen suchen, ein Umstand, der von den Herren Berthot und Detzem denn auch schon mit günstigem Erfolge versucht worden ist, da sie Bastarden von Forellen und Lachsen hervorgebracht haben. Hier steht noch ein weites Feld zu ferneren Experimenten offen, die vielleicht auch für die allgemeine Naturkunde interessante Früchte tragen dürften.

Digitized by Google

Ueberdies aber können Fische, die in den Gewässern anderer Länder leben, hier aber nicht vorkommen, herüberverpflanzt werden. Daß dieses selbst aus weit entfernten Gegenden möglich ist, beweisen die bekannten Goldfische. Im Jahr 1728 wurden diese aus Ostindien zum ersten Male lebendig nach England übergeführt. Nachdem sie sich in diesem Lande schon sehr vermehrt hatten, empfing Dr. Baster zu Zierikzee im Jahr 1758 von dort ein Dutzend, und später (1760) noch achtzehn. Sie pflanzten sich in seinem Teiche so schnell fort, daß er sehr bald im Stande war, von ihrer Nachkommenschaft seinen Feunden in verschiedenen Gegenden des Landes mitzutheilen, und so sind jene dreißig Goldfische die Vorfahren aller derer geworden, die jetzt hier zu Lande in so großer Anzahl in Teichen und Gläsern gehalten werden.

Daß selbst die Eier von Lachsen und Forellen über große Entfernungen verführt werden können, mag daraus erhellen, daß Herr Coste am 26. Januar 1852 der Französischen Akademie junge Lachse vorzeigte, die er aus Eiern erlangt hatte, welche ihm von Mülhausen durch die Herren Berthot und Detzem zugesendet worden waren. Das Folgende aber beweist, daß es möglich ist, die Eier von Fischen über noch viel größere Entfernungen zu verführen. Die Herren Berthot und Detzem hatten nämlich schon vorher künstlich befruchtete Eier von Lachsen in eine hölzerne Schachtel zwischen kleine Lagen nassen Sandes gebracht. Die Schachtel wurde zwei Monate lang in einem kalten Zimmer aufbewahrt, wo es jedoch nicht gefror. Nach Verlauf dieser Zeit zeigten sich die Eierchen runzlig, und bevor man sie aus der Schachtel nahm, stellte man diese in Wasser, um die Eier durch den Sand hin langsam wieder feucht werden zu lassen. Coste, der auch dieses mittheilt, brachte dieselben hierauf in seinen oben beschriebenen Apparat, und sah die jungen Lachschen daraus geboren werden.

Demselben französischen Naturforscher haben wir auch noch eine andere wichtige Mittheilung zu verdanken.

Jedes Jahr in den Monaten März und April beobachtet man an der Mündung aller Flüsse und Ströme beim Beginn der Nacht ein

Digitized by Google

ebenso sonderbares als bemerkenswerthes Schauspiel. Myriaden kleiner fadenförmiger sehr durchsichtiger Thierchen, etwa 2¼ bis 2⅔ Zoll* lang, kommen in dichten Massen an die Oberfläche des Wassers. Sie können dann mit Sieben, die an Stöcken befestigt sind, geschöpft werden, wie es in manchen Gegenden wirklich geschieht, und stellen sich wie eine lebendige Gallerte dar, die einzig aus diesen kleinen fadenartigen Thierchen besteht. Diese Thierchen nun sind nichts anderes als junge Aale oder Muränen, welche, an den Mündungen der Flüsse zur Welt gekommen, diese hinaufzuschwimmen streben, um sich hierauf in die Kanäle, Bäche, Moräste und Seen, die mit dem Flusse in Verbindung stehen, zu verbreiten. Bevor sie aber dort ankommen, sind bei Weitem die meisten schon die Beute der sie verfolgenden Feinde geworden, so daß nur eine verhältnißmäßig geringe Anzahl die Stellen erreicht, wo sie zu größerem Wachsthum gelangen können. Werden sie indeß aufgefangen, so können sie in Körbchen zwischen nasses Gras gepackt mit der Eisenbahn oder Post nach der sie erwartenden Züchterei gesendet werden, oder man kann sie auch wohl in hölzernen Gefäßen, die mit einem aus Weiden geflochtenen Boden versehen sind, in welchem sich Oeffnungen befinden, die weit genug sind, um das Wasser, aber zu eng, um die jungen Aalchen durchzulassen, zu Wasser dahin befördern. Eine Anzahl dieser letzteren Gefäße kann alsdann zu einer Art Floß vereinigt und so den Fluß hinaufbugsirt werden nach dem Ort ihrer Bestimmung.

Im Jahre 1851 wurde Herr Valenciennes, einer der Directoren des naturhistorischen Museums zu Paris, von der Regierung beauftragt, eine gewisse Anzahl Fische, die in den französischen Flüssen nicht angetroffen werden, aus Deutschland dahin zu befördern. Valenciennes hat diesen Auftrag in einer Weise vollzogen, die nur bei unsern jetzigen, in Geschwindigkeit so sehr vervollkommneten Transportmitteln für möglich zu halten ist, und woran vor einigen Jahren noch

* 6 bis 7 Niederl. Duimen.

Digitized by Google

schwerlich hätte gedacht werden können. Er sammelte zu diesem Zwecke acht und vierzig Fische, nämlich 8 Zander (Flußbarschen, Perca lucioperca Linn.), 12 Exemplare der großen deutschen Aalraupe (Fluß-Quappe, Gadus lotta Bloch), die eine Länge von etwa 26⅔ bis 30⅔ Zoll* hatten, 11 Exemplare vom Alat oder Alandt (Cyprinus jeses Bloch) und 17 gemeine Welse (Silurus glanis Linn.), unter denen verschiedene von 2½ Fuß, einer sogar von 3 Fuß 10 Zoll Länge und 21½ Pfund (10 Niederl. Ponden) Gewicht, waren. Nachdem er sich durch angestellte Versuche im Garten der Thierarzneischule zu Berlin vorher überzeugt hatte, daß die empfindlichsten dieser Fische fünfundvierzig bis fünfzig Stunden lang in nicht verfrischtem Wasser leben könnten, unternahm er seine Rückreise mit der Eisenbahn. Die Fische waren in zehn großen mit Wasser gefüllten Fässern untergebracht. Zu Potsdam angekommen entdeckt Valenciennes mit Schrecken, daß die Deckel der Fässer nicht gut schließen, und daß in Folge davon bereits die Hälfte des Wassers aus den Fässern verschwunden ist. Schon beschleicht ihn die Furcht, daß Alles verloren ist; denn es ist nur noch Wasser genug vorhanden, um es bis Magdeburg bringen zu können, die Eisenbahn konnte sich nirgends länger als einige Minuten aufhalten, und es ist bereits um Mitternacht. Sofort wird mit dem elektrischen Telegraphen nach letztgenanntem Orte ein Zeichen gegeben und Auftrag ertheilt, vierzig Eimer Wasser bereit zu halten, zugleich mit den nöthigen Mitteln zur besseren Schließung der Fässer. Um halb drei Uhr des Nachts kommt der Zug in Magdeburg an; Alles wird dort wieder hergestellt und in Ordnung gebracht; der Zug geht ohne Aufenthalt fort, und den 2. Juni befinden sich die Fische frisch und gesund in den Teichen des Museums, von wo sie später nach anderen für sie geeignetern Wassern übergebracht worden sind. Die Fische hatten auf dieser Reise von den Ufern der Spree nach denen der Seine nichts gelitten. Nur die Alatten hatten eine sonderbare Wirkung davon

* 70 bis 80 Duimen.

Digitized by Google

empfunden. Sie waren nämlich, — wenn ich der Sache diesen Namen geben darf, — wagenkrank geworden, jedoch mit einem für sie keineswegs ungünstigen Erfolg, da sie sich einer großen Anzahl Bandwürmer entledigt hatten.

Man könnte vielleicht die Frage aufwerfen, ob die von Valenciennes gemachte Auswahl von Fischen in jeder Hinsicht eine glückliche zu nennen sei. Namentlich kann dies vom Wels bezweifelt werden. Daß dieser Fisch eine solche Bevorzugung keineswegs verdient, ist vom Professor Brolik mit Recht bemerkt worden, und kann auch aus einem früheren, demselben besonders gewidmeten Aufsatze im Album der Natur einleuchten. Wahrscheinlich hat Valenciennes sich durch die Erzählung dazu verleiten lassen, daß, als Karl X. Straßburg besuchte, ihm dort ein Wels und ein Karpfen vorgesetzt wurden, zwei Fische, die der Stadt 700 Franken gekostet hatten. Aber wie dem auch sei, es ist der Beweis geliefert, daß selbst sehr große Fische noch lebend von der Mitte Europa's aus nach den Küsten des atlantischen Oceans und der Nordsee, und also auch in entgegengesetzter Richtung versendet werden können. Wahrlich ein für den Fischhandel in unserm Vaterlande wichtiges Factum! Denn sind einmal unsere Eisenbahnen an das große deutsche Netz angeschlossen, dann läßt sich die Möglichkeit voraussehen, daß man in Wien Kabeljaue, Schellfische, Lachse, Alsen u. s. w., essen wird, die von niederländischen Fischern gefangen worden sind.

Digitized by Google

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Digitized by Google

Fig. 2.

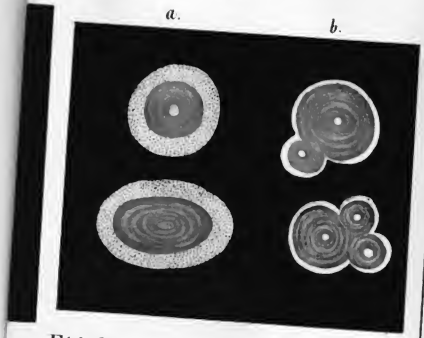


Fig. 3.

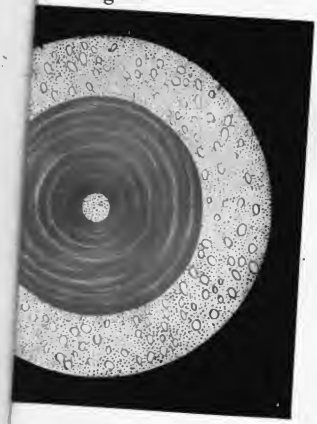
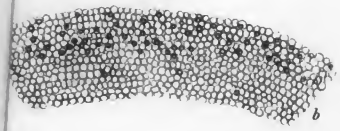


Fig. 5.



Digitized by Google

Digitized by Google

Prof. P. Harting's

Skizzen aus der Natur.

Aus dem Holländischen übersetzt

von

J. E. A. Martin.

Mit einem Vorworte

von

M. J. Schleiden, Dr.

Professor in Jena.

Mit 18 Holzschnitten und einer lithographirten Tafel.

Leipzig,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1854.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google